

Procédé et système pour le transfert d'informations  
d'administration de réseau de communication.

Le domaine de l'invention est celui de  
5 l'administration de réseaux de communication. Le terme  
administration est à prendre ici dans son sens le plus  
large c'est à dire qu'il concerne tant la configuration  
que la gestion, voire la commande des équipements de  
réseaux de communication.

10 Pour configurer un équipement, on peut par exemple  
utiliser un protocole d'interface interactive tel que le  
protocole connu TELNET. Ce protocole est normalisé mais  
les données accessibles ne le sont pas. Ce qui pose  
problème, en particulier pour une quantité considérable  
15 d'équipements de réseaux comme c'est souvent le cas.

La gestion comprend entre autres, la prédiction et la  
détection de fautes. Dans l'état connu de la technique, on  
peut citer à titre d'exemple le document WO02/46928 qui  
divulgue un système qui traite des informations obtenues  
20 de capteurs associés à des variables répertoriées dans une  
base d'information d'administration nommée MIB (Management  
Information Base). Pour en permettre une interprétation et  
un traitement à grande échelle relativement à de nombreux  
équipements, les définitions des variables sont spécifiées  
25 au moyen d'un langage normalisé nommé SMI (Structure of  
Management Information). Un protocole nommé SNMP (Simple  
Network Management Protocol), lui aussi normalisé, permet  
d'accéder aux variables par échange de requêtes/réponses  
entre équipements du réseau.

30 Comme c'est le cas par exemple dans le document  
WO02/17094, les variables peuvent concerner des

dispositifs qui sont tant des capteurs de température, des états d'alarme ou des adresses réseau de type IP que des équipements plus complexes. Pour de tels dispositifs, on parle alors d'objets répertoriés dans une ou plusieurs  
5 différentes MIB. Ce document divulgue des moyens pour interfacer les dispositifs sous SNMP.

La technique basée sur le triplet SNMP/SMI/MIB a atteint une certaine maturité. Tant les spécifications des MIB elles-mêmes ainsi que celles des objets qui y sont  
10 répertoriés, sont précises à la fois en termes de sémantique et de taille. L'élaboration des MIB est bien maîtrisée, éventuellement au moyen d'automatismes tels que ceux proposés par exemple dans le document US6009431. L'identification absolue des objets par les normes (X208  
15 et X209), l'identification absolue des instances d'objets par l'index d'instance, font que les MIB fournissent un référentiel normatif prisé par les opérateurs. Le protocole SNMP est largement utilisé pour de nombreux types d'équipements et de services tels en témoignent les  
20 documents WO01/44924, EP1158720 ou encore WO02/47322.

Cependant, le protocole SNMP n'est pas satisfaisant pour un transport de volume important de données car il ajoute une surcharge en informations supplémentaires (overhead) considérable. Le mode par requêtes-réponses  
25 (polling) rend difficile une optimisation de la gestion interne des données dans les équipements de réseau. La montée en débit de communication des équipements accroît le risque de dépassement de mantisse des compteurs avec pour effet cascade d'augmenter en conséquence la fréquence  
30 de requêtes-réponses nécessaire pour éviter ce dépassement de mantisses. L'échange des identifiants d'instances entre

machines, augmente considérablement la bande passante nécessaire, en première approximation d'un facteur triple, au détriment de la bande passante utile pour les données des utilisateurs. Bien que, approximativement 85% des  
5 objets des MIB soient des champs de tables, bien que, approximativement 99,9% des instances soient des instances de ces objets, c'est à dire de champs de tables, le protocole SNMP n'optimise pas la consultation des tables. Alors que les champs d'une ligne de table ont le même  
10 index, le protocole SNMP répète l'index pour chaque champ, ajoutant ainsi un sur-débit d'environ cent octets par ligne de table consultée.

Un objet de l'invention est un procédé pour minimiser une bande passante nécessaire aux transferts  
15 d'informations d'administration de réseau de communication, lesdites informations concernant des objets relatifs à des éléments matériels, logiciels ou de fonctionnement de réseau, répertoriés dans une base d'information d'administration et à chacun desquels est  
20 associée une spécification en langage formel.

Le procédé est remarquable en ce qu'il comprend des étapes consistant à:

- générer à partir de ladite spécification pour chaque objet, un couple de mots dont la valeur du premier mot est  
25 relative à une indication de l'objet et la valeur du deuxième mot est relative à une longueur d'information de l'objet;
- construire un patron comprenant un ensemble ordonné de couples de mots générés et un identificateur dudit patron,  
30 permettant d'émettre ensuite une suite ordonnée d'informations correspondant audit patron.

Plus particulièrement, le procédé comprend des étapes consistant à:

- parcourir un arbre de la base d'information d'administration dont chaque nœud est associé à un objet;
- 5 - tester à chaque nœud si l'objet est de type scalaire ou table;
- construire le patron en ajoutant le couple de mots généré au patron si l'objet est de type scalaire;
- construire un autre patron dit de table si l'objet est
- 10 de type table pour les objets de la table.

Avantageusement, le procédé comprend des étapes consistant à construire en plus un patron de configuration comprenant les couples de mots générés pour des objets à accès modifiable.

- 15 Un objet de l'invention est aussi un système pour minimiser une bande passante nécessaire aux transferts d'informations d'administration de réseau de communication, lesdites informations concernant des objets relatifs à des éléments matériels, logiciels ou de
- 20 fonctionnement de réseau, répertoriés dans une base d'information d'administration et à chacun desquels est associée une spécification en langage formel.

- Le système est remarquable en ce qu'il comprend un module traducteur agencé pour générer à partir de ladite
- 25 spécification pour chaque objet, un couple de mots dont la valeur du premier mot est relative à une indication de l'objet et la valeur du deuxième mot est relative à une longueur d'information de l'objet et pour générer un patron comprenant un ensemble ordonné de couples de mots
- 30 et un identificateur, permettant d'émettre ensuite une suite ordonnée d'informations correspondant audit patron.

Plus particulièrement, le module traducteur est agencé pour parcourir un arbre de la base d'information d'administration dont chaque nœud est associé à un objet, pour tester à chaque nœud si l'objet est de type scalaire ou table et pour construire le patron en ajoutant le couple de mots généré au patron si l'objet est de type scalaire ou construire un autre patron dit de table si l'objet est de type table pour les objets de la table.

Avantageusement, le module traducteur est agencé pour construire en plus un patron de configuration comprenant les couples de mots générés pour des objets à accès modifiable.

Par exemple, le système comprend un module superviseur agencé pour collecter des mesures et un module d'exportation agencé pour transmettre à un serveur, au moins un ticket de données relatives à ces mesures en le faisant précéder du patron de ce ticket de données.

L'invention sera mieux comprise à partir de l'exemple de mise en œuvre décrit à présent en référence aux dessins annexés dans lesquels:

- la figure 1 est un schéma de système conforme à l'invention;
- les figures 2 à 7 montrent des étapes de procédé conforme à l'invention;
- la figure 8 représente une structure d'arbre pour un objet particulier de type table;
- la figure 9 montre un patron de l'objet représenté en figure 8;
- la figure 10 montre un exemple de ticket de données, conforme au patron de la figure 9;

- la figure 11 représente une structure d'arbre pour un autre objet particulier de type table;
- la figure 12 montre un patron de l'objet représenté en figure 11;
- 5 - la figure 13 montre un exemple de ticket de données, conforme au patron de la figure 12;
- la figure 14 est un schéma d'application industrielle possible;
- la figure 15 montre un patron de table généré par le
- 10 système de la figure 14;
- la figure 16 montre un exemple de ticket de données, conforme au patron de la figure 15;
- la figure 17 montre un autre patron de table généré par le système de la figure 14;
- 15 - les figures 18a à 18c montrent un exemple de ticket de données, conforme au patron de la figure 17.

Dans le système décrit à présent en référence à la 1, un traducteur 10 comprend des moyens de communication avec un réseau 16 en vue de recevoir des commandes et de

20 transmettre des données. Le traducteur 10 est une machine telle que par exemple un ordinateur comprenant un processeur et des programmes nécessaires pour mettre en œuvre les étapes de procédé décrites ultérieurement en référence aux figures 2 à 6. Le traducteur 10 comprend des

25 moyens de lecture dans des bases de données 11 et 15, des moyens d'écriture dans une mémoire de masse 14, des moyens de lecture et d'écriture dans une mémoire 12 et des moyens d'accès à un module 13.

La base de données 11 contient des spécifications de

30 bases d'informations d'administration (MIB pour Management

Information Base ou PIB pour Process Information Base en anglais).

La base de données 15 contient des règles de traduction pour fournir chacune un type de champ de patron à au moins un objet spécifié dans la base de données 11.

La mémoire 14 est agencée pour contenir des patrons générés par le traducteur 10.

La mémoire 12 est agencée pour contenir des arbres relatifs à des objets de MIB ou de PIB.

10 Le module 13 est agencé pour effectuer un typage/nommage d'objets communiqués par le traducteur 10. Le module 13 dispose d'un processeur et de programmes nécessaires à mettre en œuvre les étapes de procédé décrites ultérieurement en référence à la figure 7.

15 En référence à la figure 2, une première étape 1 consiste à activer dans le traducteur 10, une génération de patrons (templates) pour un arbre en y associant un paramètre nommé "ObjetRoot". L'arbre peut pointer sur un ensemble de MIBs ou de PIBs, sur une MIB, un sous arbre  
20 d'une MIB ou une table d'une MIB. L'activation peut être faite à la demande ou dans le cadre de l'initialisation du système à partir du réseau 16. L'activation fournit une base de numérotation des patrons qui est un paramètre nommé "base\_template\_ID". On comprendra naturellement que  
25 les noms donnés entre guillemets dans la description sont simplement choisis à titre de mémorisation mnémotechnique sans signification particulière et sans valeur limitative, c'est à dire que tout autre nom peut être choisi sans sortir du cadre de l'invention, les noms choisis pour la  
30 description désignant bien entendu toujours les mêmes données comme c'est le cas pour les références aux

dessins. L'activation fournit aussi un paramètre relatif à une génération de patrons de configuration, et nommé ici "Génération\_templates\_configuration". Lorsque la valeur de ce paramètre est positionnée par exemple à 0, cela signifie que le procédé doit générer uniquement des patrons standards, c'est à dire essentiellement orientés vers la surveillance et la signalisation (monitoring). Lorsque la valeur de ce paramètre est positionnée par exemple à 1, cela signifie que le procédé doit générer en plus des patrons de configuration, c'est à dire essentiellement orientés vers la configuration des équipements. Un patron standard est relatif à tous les objets et index de l'arbre considéré alors qu'un patron de configuration est relatif aux index; à des objets accessibles en écriture et à la création d'objet.

Une seconde étape 2 consiste à lire les spécifications des MIB ou PIB demandées, dans la mémoire 11. Cette mémoire peut être n'importe quel type de mémoire (mémoire vive, disque ou réseau). Cette étape est optionnelle. Elle n'est pas nécessaire si les spécifications sont déjà disponibles dans le traducteur 10. Cette étape peut être renouvelée en cours de traitement si nécessaire.

Une troisième étape 3 consiste à construire un arbre de nommage des objets à partir des valeurs des identificateurs d'objets contenus dans les MIB ou PIB. Cette étape est optionnelle si l'arbre est déjà présent dans le traducteur 10. Pour construire l'arbre de nommage des objets, le traducteur 10 lit les spécifications des modèles de données écrites en langage SMI dans les MIB ou PIB, interprète chaque clause de la définition de chaque



objet de façon à ranger chaque objet dans l'arbre de nommage en utilisant les OID des objets. On rappelle qu'un identificateur d'objet (OID) est un type particulier du langage ASN.1[X208] utilisant un arbre unique défini pour  
5 associer un identifiant portable à une donnée. Cet identifiant est absolu et transférable. La fonction de transfert couramment utilisée est définie dans [X209]. Par exemple SNMP utilise les règles d'encodage de X209. X209 est souvent nommé BER (Basic Encoding Rules).

10 Dans une quatrième étape 4, le traducteur 10 crée des patrons en exécutant les étapes décrites à présent en référence aux figures 3a et 3b.

Une étape 39 consiste à lire la demande de génération de patrons activée dans l'étape 1 pour les objets présents  
15 de l'arbre de l'objet "ObjetRoot" et à lire le paramètre de base de numérotation des patrons "base\_template\_ID".

Une étape 40 consiste à créer une ou plusieurs constantes qui permettent de distinguer des familles de patrons (template) en fonction qu'un patron se rapporte à  
20 une MIB, une PIB, ou à une autre famille de langage de spécification. Dans l'exemple de la figure 3a, une constante relative à une MIB, est nommée "DefinitionDeTemplateDeMIB" à laquelle est affectée une valeur deux commune à tous les patrons de MIB. D'autres  
25 constantes peuvent être attribuées avec d'autres valeurs signifiant que la structure construite dans les étapes suivantes, est un patron de PIB ou autre.

Une étape 41 consiste à créer un patron  
"DefTicket\_ObjRoot" pour cet arbre. Le patron est une  
30 liste initialement vide de couples par exemple de mots de seize bits.

Une étape 42 consiste à créer une variable "numéroDuChampCourant\_DefTicket\_ObjetRoot" et à lui affecter une valeur nulle, à créer une variable "current\_template\_ID" et à lui affecter la valeur du paramètre "base\_template\_ID", à créer une variable "ObjetRoot\_template\_ID" et à lui affecter la valeur de "current\_template\_ID", et enfin à incrémenter la valeur de la variable "current\_template\_ID". La première variable sert à numéroter les champs de données qui seront ajoutés progressivement dans les étapes suivantes pour construire un patron. La deuxième variable sert à numéroter les différents patrons qui seront créés dans les étapes suivantes de sorte que le patron de l'arbre lui-même soit numéroté avec la troisième variable dont la valeur est celle du paramètre de base fourni en étape 1. La deuxième variable est enfin incrémentée de façon à être disponible avec une nouvelle valeur pour un autre patron généré dans les étapes suivantes à partir des objets de l'arbre.

A la suite des étapes 41 et 42 de création de patron standard, une étape 35 consiste à tester si le paramètre "Génération\_templates\_configuration" vaut 1. Une réponse positive au test déclenche des étapes 36 et 37 pour créer un patron de configuration parallèlement au patron standard. Comme nous le verrons par la suite, un patron de configuration ne concerne que des objets modifiables parmi ceux du patron standard. La moindre taille qui en résulte, réduit les flux d'information nécessaires lors d'une configuration de façon à en accélérer le déroulement. Un patron standard a pour but d'envoyer les valeurs des variables dans l'état où elles sont, ceci généralement depuis le lieu de mesure vers le lieu de traitement. Un

patron de configuration quant à lui, a pour usage de fixer des valeurs de variables, voire de créer de nouvelles mesures dans le système de mesure, son sens de circulation est généralement du lieu de gestion vers le lieu de mesure.

L'étape 36 de même nature que l'étape 41, consiste à créer un patron de configuration nommé "DefTicket\_configuration\_ObjRoot".

L'étape 37, de même nature que l'étape 42, consiste à créer une variable nommée "DefTicket\_configuration\_ObjRoot\_Template\_ID" et à lui affecter la valeur de "current\_template\_ID" ainsi qu'à créer une variable nommée "nombreDeChamps\_Configuration\_ObjRoot" et à lui affecter une valeur nulle. La première variable de configuration sert à numérotter le patron de configuration directement à la suite du patron standard. La deuxième variable de configuration sert à compter le nombre de champs du patron de configuration qui est inférieur ou égal au nombre de champs du patron standard.

A la suite des étapes 36 et 37, une étape 38 consiste à incrémenter la variable "current\_template\_ID" pour identifier une éventuelle création suivante de patron. L'étape 38 est également activée en cas de réponse négative au test de l'étape 35 de sorte que la variable "current\_template\_ID" est incrémentée indépendamment du fait qu'un patron de configuration soit ou ne soit pas créé. Ainsi, chaque patron standard aura un identificateur de même nature, par exemple pair et le patron de configuration correspondant aura un identificateur de numéro suivant, de nature alors impaire qui permet à la

foi de distinguer la nature des patron et d'en faire la correspondance.

Un patron standard initialement vide et respectivement si commandé par l'étape 1, un patron de configuration initialement vide, ayant été créés par les 5 étapes 41 et 42, respectivement par les étapes 36 et 37, le procédé se poursuit après l'étape 38, par une procédure de parcours de l'arbre, décrit à présent en référence à la figure 3b.

10 Une succession d'étapes 43 à 47 consiste à balayer l'arbre contenu dans la mémoire 12 en commençant par la racine "ObjetRoot".

L'étape 43 consiste à initialiser un objet courant à l'objet racine.

15 L'étape 44 consiste à tester si l'objet est un objet de type scalaire. Une MIB contient deux catégories d'objets, les objets individuels encore appelés scalaires et les tables regroupant des objets en lignes, chaque ligne étant identifiée par un index. Une réponse positive 20 au test de l'étape 44 déclenche une procédure scalaire. Une réponse négative au test de l'étape 44 déclenche une étape 45.

L'étape 45 consiste à tester si l'objet est de type table. Une réponse positive au test de l'étape 45 25 déclenche une procédure table. Une réponse négative au test de l'étape 45 déclenche directement l'étape 47 décrite ultérieurement. La procédure table et la procédure scalaire seront décrites ultérieurement respectivement en référence aux figures 4 et 5.

30 En préambule à l'exécution de l'une des procédures table ou respectivement scalaire, une étape 9 consiste à

extraire des règles de traduction de table ou respectivement d'objet scalaire, à partir de la base de règles 15.

Après exécution de la procédure table ou de la  
5 procédure scalaire selon le cas, une étape 46 teste si l'objet courant est le dernier objet de l'arbre. Une réponse positive au test de l'étape 46 déclenche une procédure de clôture décrite ultérieurement en référence à la figure 6. Une réponse négative au test de l'étape 46  
10 déclenche une étape 47. L'étape 47 prend l'objet suivant de l'arbre comme objet courant et reboucle l'exécution du procédé sur l'étape 44.

Après exécution de la procédure de clôture, une étape 6 transfère les patrons générés par le procédé pour  
15 répondre à une requête en provenance du réseau 16, directement d'un autre équipement ou en interne.

En référence à la figure 4a, la procédure table commence par une étape 30 dans laquelle est créée une variable nommée "DefTicket\_Table\_template\_ID" et à  
20 laquelle est affectée la valeur courante de "current\_template\_ID". Cette variable sert d'identificateur d'un patron standard de la table détectée en étape 44.

Dans une étape 31, la valeur de "current\_template\_ID"  
25 est incrémentée, de façon à être disponible pour une éventuelle création suivante de patron.

Une étape 51 consiste alors à créer un patron de la table, nommé DefTicket\_Table\_Ti. De la même façon que le patron de l'arbre créé en étape 41, le patron de la table  
30 créé en étape 51, est une liste initialement vide.

A la suite des étapes 30, 31 et 51 de création de patron standard, une étape 19 consiste à tester si le paramètre "Génération\_templates\_configuration" vaut 1. Une réponse positive au test déclenche des étapes 20 à 22 pour  
5 créer un patron de configuration parallèlement au patron standard. Comme nous le verrons par la suite, un patron de configuration ne concerne que des objets modifiables parmi ceux du patron standard. La moindre taille qui en résulte, réduit les flux d'information nécessaires lors d'une  
10 configuration de façon à en accélérer le déroulement.

L'étape 20 de même nature que l'étape 51, consiste à créer un patron de configuration nommé "DefTicket\_configuration\_Table\_Ti".

L'étape 21, de même nature que l'étape 30, consiste à  
15 créer une variable nommée "DefTicket\_configuration\_Table\_Ti\_Template\_ID" et à lui affecter la valeur de "current\_template\_ID".

L'étape 22 consiste à créer une variable nommée "nombreDeChamps\_Configuration\_Table\_Ti" et à lui affecter  
20 une valeur nulle.

La variable créée et positionnée en étape 21, sert à numérotter le patron de configuration directement à la suite du patron standard. La variable créée et positionnée en étape 22, sert à compter le nombre de champs du patron  
25 de configuration qui est inférieur ou égal au nombre de champs du patron standard.

A la suite des étapes 20 à 22, une étape 23 consiste à incrémenter la variable "current\_template\_ID" pour identifier une éventuelle création suivante de patron.  
30 L'étape 23 est également activée en cas de réponse négative au test de l'étape 19 de sorte que la variable

"current\_template\_ID" est incrémentée indépendamment du fait qu'un patron de configuration soit ou ne soit pas créé. Ainsi, chaque patron standard aura un identificateur de même nature, par exemple pair et le patron de configuration correspondant aura un identificateur de  
5 numéro suivant, de nature alors impaire qui permet à la fois de distinguer la nature des patron et d'en faire la correspondance.

Une étape 52 consiste à créer une variable locale  
10 nommée "numéroDuChampCourant\_DefTicket\_Table\_TI" et à lui affecter une valeur nulle. L'étape 52 est exécutée indifféremment à la suite de l'étape 51 ou de l'étape 23, le numéro de champ courant servant à la fois à indiquer les champs de données du patron de table standard et à en  
15 compter la quantité.

Un patron standard initialement vide et si commandé par l'étape 1, respectivement un patron de configuration initialement vide, ayant été créés par les étapes 30, 51 et 52, respectivement par les étapes 20 à 22, le procédé  
20 se poursuit par une procédure de parcours de la table, décrit à présent en référence à la figure 4b.

Dans une étape 54, le traducteur 10 lit la définition SMI de la ligne d'entrée de la table et la clause INDEX de la définition.

25 Une boucle d'étapes 55 à 57 consiste ensuite à lire séquentiellement la définition SMI de chaque objet de l'index. Dans l'étape 55, le traducteur 10 lit un objet de l'index en commençant par le premier objet suite à l'exécution de l'étape 54. Le traducteur 10 déclenche  
30 alors la procédure scalaire pour l'objet lu en étape 55 après avoir déclenché en préambule l'étape 9 pour extraire

les règles de traduction si elles existent, de cet objet à partir de la base de règles 15. L'étape 9 est en fait optionnelle.

5 L'étape 56 consiste à tester si l'objet courant est le dernier objet de l'index. Une réponse négative au test reboucle le processus en étape 57 pour l'objet suivant de l'index de façon à réitérer l'étape 55. Une réponse positive au test de l'étape 56 indique que tous les objets de l'index ont été traités.

10 Après la dernière exécution de l'étape 56, une boucle d'étapes 58 à 61 consiste à traiter les objets de la table qui ne font pas partie de l'index.

En étape 58, le traducteur 10 lit un objet de ligne en commençant par le premier objet de la définition de la  
15 ligne de table après la dernière exécution de l'étape 56.

Dans l'étape 59, le traducteur 10 teste si l'objet courant est un objet de l'index. Une réponse négative au test déclenche après exécution de l'étape 9 pour l'objet courant, la procédure scalaire à la suite de laquelle  
20 l'étape 60 est activée. Une réponse négative au test de l'étape 59 déclenche directement l'étape 60.

Dans l'étape 60, le traducteur 10 teste si l'objet courant est le dernier objet de la table. Une réponse négative au test de l'étape 60 déclenche l'étape 61 dans  
25 laquelle le traducteur 10 réactive l'étape 58 pour l'objet suivant de la table. Une réponse positive au test de l'étape 60 déclenche la procédure de clôture qui sera décrite ultérieurement en référence à la figure 6.

La procédure scalaire est maintenant décrite en  
30 référence à la figure 5. Dans une étape 48, une valeur nommée "numéroDuChampCourant" constitue un paramètre



d'appel de la procédure scalaire. Ainsi, lorsque la procédure scalaire est déclenchée à partir de l'étape 44, la variable "numéroDuChampCourant" correspond à la variable "numéroDuChampCourant\_DefTicket\_ObjetRoot".

5 Lorsque la procédure scalaire est déclenchée à partir de l'étape 55 ou de l'étape 59, la variable "numéroDuChampCourant" correspond à la variable "numéroDuChampCourant\_DefTicket\_Table\_Ti". L'étape 48

10 "numéroDuChampCourant".

Dans l'étape 49, le traducteur 10 lit la définition SMI de l'objet de façon à en extraire son type, son sous-type, sa taille minimale, sa taille maximale et son mode d'accès. Le mode d'accès permet de distinguer si l'objet

15 courant est modifiable ou non.

Dans une étape 7, le traducteur 10 transmet au module de typage nommage 13, le type de l'objet, le sous-type de l'objet, la taille minimale de l'objet, la taille maximale de l'objet, le numéro du champ courant et la règle de

20 traduction de l'objet courant.

Dans une étape 8, le module de typage 13 transmet au traducteur 10 les valeurs d'un couple (type, longueur) relatif à l'objet courant.

Dans une étape 50, le traducteur 10 ajoute le couple

25 (type, longueur) dans le patron nommé localement DefTicket\_X qui est soit DefTicket\_ObjetRoot si la procédure scalaire a été déclenchée à partir de l'étape 44, soit le patron DefTicket\_Table\_Ti si la procédure scalaire a été déclenchée à partir de l'étape 55 ou de

30 l'étape 59.

Après exécution de l'étape 50, le traducteur 10 active une étape de test 32 qui consiste à vérifier si un patron de configuration est créé, c'est à dire si "Génération\_templates\_configuration", en abrégé Gtc, vaut 1 et à vérifier si l'objet courant est modifiable.

Une réponse positive au test de l'étape 32, déclenche une étape 33 dans laquelle une variable nommée localement "NombreDeChamps\_Configuration" est incrémentée. La variable "NombreDeChamps\_Configuration" correspond soit à la variable "NombreDeChamps\_Configuration\_ObjetRoot" si la procédure scalaire a été déclenchée à partir de l'étape 44, soit à la variable "NombreDeChamps\_Configuration\_Table\_Ti" si la procédure scalaire a été déclenchée à partir de l'étape 55 ou de l'étape 59.

Dans une étape 34, le traducteur 10 ajoute le couple (type, longueur) dans le patron nommé localement DefTicket\_Configuration\_X qui est soit DefTicket\_Configuration\_ObjetRoot si la procédure scalaire a été déclenchée à partir de l'étape 44, soit le patron DefTicket\_Configuration\_Table\_Ti si la procédure scalaire a été déclenchée à partir de l'étape 55 ou de l'étape 59. On observe que le couple (type, longueur) est ajouté dans le patron de configuration, avec le même repère que dans le patron standard, à savoir le numéro de champ courant. Ainsi, chaque champ relatif au type et à la longueur d'un même objet, est repéré de façon identique dans le patron standard et le patron de configuration, facilitant ainsi le traitement des données par des équipements utilisant le procédé.

Après exécution de l'étape 34 ou suite à une réponse négative au test de l'étape 32, la procédure scalaire se termine par un retour pour poursuivre l'exécution du procédé en étape 46 si la procédure scalaire a été déclenchée à partir de l'étape 44, en étape 56 si la  
5 procédure scalaire a été déclenchée à partir de l'étape 55 ou en étape 60 si la procédure scalaire a été déclenchée à partir de l'étape 59.

La procédure de clôture est décrite à présent en  
10 référence à la figure 6.

Dans une étape 62, le traducteur 10 insère une définition d'élément constitué d'un couple (type, longueur) au début du patron dont le nom local DefTicket\_X correspond au nom DefTicket\_ObjetRoot si la procédure est  
15 déclenchée à partir de l'étape 46 et au nom DefTicket\_Table\_Ti si la procédure de clôture est déclenchée à partir de l'étape 60.

Dans une étape 63, le traducteur 10 affecte la valeur de la variable nommée localement "Template\_X\_ID" au  
20 premier terme et le numéro du champ courant au deuxième terme de la définition de l'élément inséré en étape 62. Comme précédemment, X est remplacé par "ObjetRoot" ou "Table\_Ti" selon le cas d'appel de la procédure. La valeur de type affectée au premier terme constitue un identifiant  
25 du patron parmi les patrons standards créés. Le numéro du champ affecté au deuxième terme, donne une longueur de patron, exprimée en quantité de champs correspondant chacun à un couple (type, longueur) relatif à un objet traité dans la procédure scalaire ou dans la procédure  
30 table selon le cas.

Dans une étape 64, le traducteur 10 insert une définition d'élément constituée d'un couple (type, longueur) au début du patron qui résulte de l'étape 62 et dont le nom DefTicket\_X correspond au même nom de patron  
5 que dans l'étape 62.

Dans une étape 65, le traducteur 10 affecte la valeur de la constante de définition de patron de l'étape 40, au premier terme de la définition de l'élément inséré en étape 64. La valeur 2 par exemple, indique que la suite de  
10 couples générée, est un patron de MIB. Le traducteur 10 ajoute 2 au numéro du champ courant de façon à prendre en compte les deux champs correspondant chacun respectivement au couple inséré en étape 62 et au couple inséré en étape 64. Lorsque chaque terme de couple est constitué par  
15 exemple d'un mot de deux octets, le traducteur 10 multiplie le résultat précédemment obtenu par 4 de façon à obtenir une longueur de patron exprimée en octets qui est alors affectée au second terme du couple inséré en étape 64.

20 Dans une étape 5, le traducteur 10 enregistre le patron standard ainsi obtenu dans la mémoire de masse 14.

Une étape 24 consiste à tester si une création de patron de configuration a été demandée, c'est à dire si le paramètre Gtc en abrégé, est égal à 1. Une réponse  
25 négative provoque le retour immédiat de la procédure, aucun patron de configuration n'étant à créer.

Une réponse positive au test de l'étape 24, déclenche une deuxième étape de test 25 qui consiste à tester si le nombre de champs de configuration est positif. Une réponse  
30 négative au test provoque le retour de la procédure car lorsque aucun objet scruté pour le patron de

configuration, n'est modifiable, le nombre de champs reste nul et il n'y a alors pas lieu d'enregistrer un patron de configuration.

Une réponse positive au test de l'étape 25, déclenche  
5 une suite d'étapes 26 à 29 qui se termine par l'étape 5 pour enregistrer un patron de configuration avant le retour de procédure, étant constaté qu'il existe au moins un champ correspondant à un objet modifiable.

Dans l'étape 26, le traducteur 10 insère une  
10 définition d'élément constitué d'un couple (type, longueur) au début du patron dont le nom local DefTicket\_Configuration\_X correspond au nom DefTicket\_Configuration\_ObjetoRoot si la procédure est déclenchée à partir de l'étape 46 et au nom  
15 DefTicket\_Configuration\_Table\_Ti si la procédure de clôture est déclenchée à partir de l'étape 60.

Dans l'étape 27, le traducteur 10 affecte la valeur de la variable nommée localement "Template\_Configuration\_X\_ID" au premier terme et le  
20 nombre de champs courant au deuxième terme de la définition de l'élément inséré en étape 26. Comme précédemment, X est remplacé par "ObjetoRoot" ou "Table\_Ti" selon le cas d'appel de la procédure. La valeur de type affectée au premier terme constitue un identifiant du  
25 patron parmi les patrons de configuration créés. Le nombre de champs affecté au deuxième terme, donne une longueur de patron, exprimée en quantité de champs correspondant chacun à un couple (type, longueur) relatif à un objet traité dans la procédure scalaire ou dans la procédure  
30 table selon le cas.

Dans l'étape 28, le traducteur 10 insert une définition d'élément constituée d'un couple (type, longueur) au début du patron qui résulte de l'étape 27 et dont le nom DefTicket\_Configuration\_X correspond au même  
5 nom de patron que dans l'étape 26.

Dans l'étape 29, le traducteur 10 affecte la valeur de la constante de définition de patron de l'étape 40, au premier terme de la définition de l'élément inséré en étape 64. La valeur 2 par exemple, indique que la suite de  
10 couples générée, est un patron de MIB. Le traducteur 10 ajoute 2 au numéro du champ courant de façon à prendre en compte les deux champs correspondant chacun respectivement au couple inséré en étape 26 et au couple inséré en étape 28. Lorsque chaque terme de couple est constitué par  
15 exemple d'un mot de deux octets, le traducteur 10 multiplie le résultat précédemment obtenu par 4 de façon à obtenir une longueur de patron exprimée en octets qui est alors affectée au second terme du couple inséré en étape 64.

20 Dans l'étape 5, le traducteur 10 enregistre le patron de configuration ainsi obtenu dans la mémoire de masse 14.

Le module 13 de typage nommage exécute le procédé décrit à présent en référence à la figure 7.

Dans une étape 70, le module 13 reçoit l'OID de  
25 l'objet, le type de l'objet, le sous-type de l'objet, la taille minimale de l'objet, la taille maximale de l'objet, le numéro du champ courant et la règle de traduction qui lui ont été transmis par le traducteur 10 dans l'étape 7 de la procédure scalaire.

30 Dans une étape 71, le module 13 crée une variable nommée "Type\_champ\_template" et lui affecte le numéro du

champ courant reçu en étape 70. Cette étape permet au module 13 de transmettre un type par défaut qui est le numéro de champ courant dans le patron standard.

5 Dans une étape 72, le module 13 crée une variable nommée longueur\_champ\_template et lui affecte la taille maximale de l'objet reçu en étape 70. Cette étape permet au module 13 de transmettre une longueur par défaut qui est la longueur maximale que peut avoir un champ pour l'objet courant.

10 Dans une étape 73, le module 13 teste s'il existe un sous-type SMI pour l'objet courant. Une réponse positive au test déclenche une étape 74 et une réponse négative au test déclenche une étape 75.

15 Dans l'étape 74, le module 13 détermine la longueur maximale du sous-type SMI et affecte cette longueur à la variable longueur\_champ\_template.

20 L'étape 75 consiste à tester si une règle de traduction associe un type de champ de patron à l'objet correspondant à l'OID reçu ou à son type SMI ou à son sous-type SMI. Une réponse positive au test déclenche une étape 76. Une réponse négative au test déclenche une étape 78.

25 Dans l'étape 76, le module 13 affecte alors le type de champ procuré par la règle, à la variable "type\_champ\_template".

30 Dans une étape 77, le module 13 affecte la longueur de ce type de champ, à la variable nommée "longueur\_champ\_template". De plus, s'il existe une règle de traduction associant une restriction de longueur à l'objet correspondant à l'OID reçu, alors cette longueur est affectée à la variable "longueur\_champ\_template".

Dans l'étape 78, le module 13 transmet au traducteur 10, un couple (type,longueur) dont la première valeur est celle de la variable "type\_champ\_template" et dont la deuxième valeur est celle de la variable "longueur\_champ\_template".

Le procédé en action va maintenant être décrit à partir d'un exemple d'objet qui est une table connue "bufferControlTable" en référence aux figures 8 à 10 et d'un exemple d'objet qui est une autre table connue "Aal5VccTable" en référence aux figures 11 à 13.

La figure 8 est une représentation d'arbre pour une table de MIB dont l'annexe 1 donne un extrait de définition SMI que l'on peut trouver plus détaillée aux pages 75 à 77 de la RFC2819 disponible sur le site Internet <http://www.ietf.org>.

La première colonne à gauche du tableau donne un numéro de nœud (OID pour Object Identifier) référençant un objet nommé en deuxième colonne avec son type en troisième colonne et sa longueur en quatrième colonne. La dernière colonne à droite donne une longueur de sous type s'il en existe un. La suite de premiers chiffres du numéro de nœud 1.3.6.1.2.16. donne la localisation d'une MIB 11 dans l'arborescence des MIBs. Le chiffre 8.1. suivant indique la localisation de l'objet "BufferControlTable" dans cette MIB. L'arborescence des objets de la table est donné par les chiffres 1.1 à 1.13.

L'arbre ou sous arbre représenté en figure 8 est un exemple de contenu de la mémoire 12 obtenu par le traducteur 10 à partir de la définition SMI de l'annexe 1.

La figure 9 montre un exemple de patron standard dont la génération par le procédé est à présent décrite.



Lorsque le traducteur 10 parcourt l'arbre de la MIB 11 référencée 1.3.6.1.2.1.16.8 en mémoire 12, il rencontre en étape 44, l'objet "bufferControlTable" qui est une table référencée 1.3.6.1.2.1.16.8.1 en mémoire 12. Le traducteur 10 exécute alors la procédure table pour laquelle nous supposons par exemple que la variable "current\_template\_ID" vaut 302 à ce moment en étape 30.

En étape 31, la variable "current\_template\_ID" est mise à 303. En étape 51, le traducteur 10 crée le patron de la figure 9, initialement vide. On suppose qu'en étape 19, "Génération\_templates\_configuration" vaut zéro pour simplifier. En étape 23, la variable "current\_template\_ID" vaut alors 304. En étape 52, la variable "numéroDuChampCourant\_DefTicket\_Table\_Ti" vaut zéro.

En étape 55, le traducteur 10 rencontre l'objet "bufferControlIndex" pour lequel il exécute la procédure scalaire.

En étape 48, la variable "numéroDuChampCourant\_DefTicket\_Table\_Ti" vaut 1.

En étape 49, la définition SMI de l'objet donne le type Integer32 avec un sous type de taille maximale de 2. En étape 8, le module de typage retourne un couple de valeur (1,2). En étape 50, le traducteur 10 ajoute le couple (1,2) sous forme de deux mots binaires 121 chacun de deux octets au patron de la figure 9.

A la suite des étapes 56 et 57, en étape 55, le traducteur 10 rencontre l'objet "bufferControlChannelIndex" pour lequel il exécute la procédure scalaire.

En étape 48, la variable "numéroDuChampCourant\_DefTicket\_Table\_Ti" vaut 2.

En étape 49, la définition SMI de l'objet donne le type Integer32 avec un sous type de taille maximale de 2. En étape 8, le module de typage retourne un couple de valeur (2,2). En étape 50, le traducteur 10 ajoute le couple (2,2) sous forme de deux mots binaires 122 chacun de deux octets au patron de la figure 9.

A la suite de l'étape 56, le traducteur 10 rencontre à nouveau les deux objets précédents et passe directement à l'objet suivant en étape 61.

10 En étape 58, le traducteur 10 rencontre l'objet "bufferControllFullStatus" pour lequel il exécute la procédure scalaire.

En étape 48, la variable "numéroDuChampCourant\_DefTicket\_Table\_Ti" vaut 3.

15 En étape 49, la définition SMI de l'objet donne le type INTEGER avec un sous type de taille de 2. En étape 8, le module de typage retourne un couple de valeur (3,2). En étape 50, le traducteur 10 ajoute le couple (3,2) sous forme de deux mots binaires 123 chacun de deux octets au patron de la figure 9.

20 On peut réitérer les explications précédentes pour chaque objet suivant du tableau de la figure 8, le traducteur 10 ajoutant alors en étape 50, pour chacun rencontré en étape 58, respectivement le couple (4,2), (5,2), (6,2), (7,4), (8,4), (9,4), (10,4), (11,4), (12,32), (13,4) sous forme respective de deux mots binaires 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, chacun de deux octets au patron de la figure 9.

30 Après atteinte de l'objet "bufferControlStatus" en étape 60, le patron de la figure 9 est alors constitué

d'une suite de couples de mots 121 à 133. Le traducteur 10 exécute la procédure de clôture.

En étape 62, le traducteur 10 ajoute un couple de mots binaires 120 au début du patron. En étape 63, le traducteur 10 affecte la valeur 302 au premier mot et la valeur 13 au deuxième mot du couple.

En étape 64, le traducteur 10 ajoute un couple de mots binaires 119 au début du patron. En étape 65, le traducteur 10 affecte la valeur 2 au premier mot et la valeur 60 au deuxième mot du couple.

En étape 5, le traducteur 10 enregistre le patron tel qu'il se présente au final en figure 9.

Le patron de la figure 9 permet de transmettre des tickets de données dont les valeurs sont contenues dans des lignes de la table "bufferControlTable".

La figure 10 montre un exemple de ticket de données. Supposons que la ligne 34 de la table donne les valeurs suivantes:

- bufferControlIndex	= 34
20 - bufferControlChannelIndex	= 654
- bufferControlFullStatus	= 2
- bufferControlFullAction	= 542
- bufferControlCaptureSliceSize	= 512
- bufferControlDownloadSliceSize	= 200
25 - bufferControlDownloadOffset	= 32
- bufferControlMaxOctetsRequested	= 100000000
- bufferControlMaxOctetsGranted	= 1000000
- bufferControlCapturedPackets	= 10000
- bufferControlTurnOnTime	= 3454764364
30 - bufferControlOwner	= acme
- bufferControlStatus	= 3

Dans le ticket de données correspondant de la figure 10, un mot 99 de deux octet contient la valeur 302 qui référence le patron de la figure 9. Un mot 100 de deux octet contient la valeur 72 qui représente la longueur

cumulée des 13 champs de données indiqués par le patron de la figure 9 avec les deux mots 99 et 100, soit la longueur totale du ticket de données.

Ensuite des champs 101 à 106 dont la longueur de  
5 chacun est donnée respectivement par le deuxième mot des couples 121 à 126 du patron, contiennent respectivement les valeurs 34, 654, 2, 542, 512 et 200. Des champs 107 à 111 dont la longueur de chacun est donnée respectivement par le deuxième mot des couples 127 à 131 du patron,  
10 contiennent les valeurs 32, 100000000, 1000000 et 3454764364. Un champ 112 dont la longueur est donnée par le deuxième mot du couple 132, contient la chaîne de caractère acme par exemple codée en ASCII. Un champ 113 dont la longueur est donnée par le deuxième mot du couple  
15 133, contient la valeur 3.

Pour chaque valeur de champ du ticket de donnée, le type donné par le premier mot de chacun des couples 121 à 133 du patron, permet à un destinataire du ticket de reconnaître à quel objet cette valeur appartient.

20 On notera l'économie de bande passante et la simplification de calcul que permet l'usage des tickets de données. Les données d'entête de message SNMP ne sont pas pris en compte. Le ticket de données de la figure 10 ne contient que quatre octets d'entêtes, les deux premiers  
25 pour référencer le patron correspondant et les deux derniers pour en indiquer la longueur de façon à transmettre le contenu d'une ligne de table précédemment obtenue par un SNMP Get.

Pour obtenir la même ligne par SNMP, il aurait fallu  
30 d'abord une requête d'interrogation puis une requête de réponse. La requête d'interrogation aurait nécessité un

triplet (objet identifier + index value, longueur, valeur)  
par objet où "objet identifier" est l'OID d'un champ de  
table, index value est la valeur de l'index  
BufferControlIndex pour identifier plus précisément une  
5 instance de l'objet, c'est à dire  $12 \times (11+2)$  octets soit  
156 octets. La réponse aurait nécessité en plus les 30  
octets de valeurs, soit 186 octets.

En comparaison des 72 octets du ticket de données,  
SNMP est donc beaucoup plus gourmand en messages et  
10 surtout en débit puisqu'il génère quatre fois plus de  
trafic. Il est vrai que le transfert de données par ticket  
nécessite une transmission préalable de patron qui dans  
l'exemple précédemment décrit de la figure 9, représente  
60 octets, ramenant à une génération seulement deux fois  
15 moindre de trafic pour une transmission de premier ticket  
en comparaison de SNMP. Cependant, un même patron peut  
être utilisé pour des tickets successifs sans avoir besoin  
d'être transmis à nouveau, réduisant ainsi le trafic dans  
une proportion de 2 à 4.

20 La figure 11 est une représentation d'arbre pour une  
table de la MIB ATM dont l'annexe 2 donne un extrait de  
définition SMI que l'on peut trouver plus détaillée aux  
pages 61 à 63 de la RFC1695 disponible sur le site  
Internet <http://www.ietf.org>.

25 La première colonne à gauche du tableau donne un  
numéro de nœud référençant un objet nommé en deuxième  
colonne avec son type en troisième colonne et sa longueur  
en quatrième colonne. La dernière colonne donne la  
longueur du sous type si elle existe. Le numéro de nœud  
30 dans l'arborescence générale des MIBs, est encore appelé  
OID (Object Identifier). La suite de premiers chiffres du

numéro de nœud 1.3.6.1.2.1.37 donne la localisation de la MIB ATM dans l'arborescence des MIBs. Le chiffre 1.12. suivant indique la localisation de l'objet "aal5VccTable" dans la MIB ATM. Une arborescence des objets de la table  
5 est donnée par les chiffres 1.1 à 1.5.

Dans la spécification SMI de l'annexe 2, l'index de la table est constitué de trois objets "ifIndex", "aal5VccVpi" et "aal5VccVci". Les deux derniers objets appartenant à la table considérée. Le premier objet  
10 appartient à la table "ifTable" d'une autre MIB relative aux interfaces physiques, connue sous le nom de MIBII et localisée dans l'arborescence des MIBs par les chiffres 1.3.6.1.2.1. Le chiffre 2.2 localise la table dans la MIB II L'objet "ifIndex" quant à lui est localisé par les  
15 chiffres 1.1. dans la l'arborescence de la table "ifTable".

A partir de la définition SMI de l'annexe 2 et de la MIB II en étape 3, le traducteur 10 construit un arbre de nommage en mémoire 5. Cet arbre est défini à partir des  
20 chiffres des OID de la figure 11.

La figure 12 montre un exemple de patron standard dont la génération par le procédé est à présent décrite.

Lorsque le traducteur 10 parcourt le sous arbre 1.3.6.1.2.1.37 de l'arbre constitué de la MIB II et de la  
25 MIB ATM en mémoire 12, il rencontre en étape 44, l'objet "aal5VccTable" qui est une table référencée 1.3.6.1.2.1.37.1.12 en mémoire 12. Le traducteur 10 exécute alors la procédure table pour laquelle nous supposons par exemple que la variable  
30 "current\_template\_ID" vaut 303 à ce moment en étape 30.

En étape 31, la variable "current\_template\_ID" est mise à 304. En étape 51, le traducteur 10 crée le patron de la figure 12, initialement vide. On suppose qu'en étape 19, "Génération\_templates\_configuration" vaut zéro pour simplifier. En étape 23, la variable "current\_template\_ID" vaut alors 305. En étape 52, la variable "numéroDuChampCourant\_DefTicket\_Table\_Ti" vaut zéro.

En étape 55, le traducteur 10 rencontre l'objet "ifindex", premier terme de l'index, pour lequel il exécute la procédure scalaire.

En étape 48, la variable "numéroDuChampCourant\_DefTicket\_Table\_Ti" vaut 1.

En étape 49, la définition SMI de l'objet donne le type INTEGER avec une taille maximale de 4. En étape 8, le module de typage retourne un couple de valeur (1,4). En étape 50, le traducteur 10 ajoute le couple (1,4) sous forme de deux mots binaires 81 chacun de deux octets au patron de la figure 12.

A la suite des étapes 56 et 57, en étape 55, le traducteur 10 rencontre l'objet "aal5VccVpi", deuxième terme de l'index, pour lequel il exécute la procédure scalaire.

En étape 48, la variable "numéroDuChampCourant\_DefTicket\_Table\_Ti" vaut 2.

En étape 49, la définition SMI de l'objet donne le type AtmVpIdentifier avec un sous type de taille maximale de 2. En étape 8, le module de typage retourne un couple de valeur (2,2). En étape 50, le traducteur 10 ajoute le couple (2,2) sous forme de deux mots binaires 82 chacun de deux octets au patron de la figure 12.

A la suite des étapes 56 et 57, en étape 55, le traducteur 10 rencontre le troisième terme de l'index, l'objet "aal5VccVci" pour lequel il exécute la procédure scalaire.

5           En           étape           48,           la           variable  
"numéroDuChampCourant\_DefTicket\_Table\_Ti" vaut 3.

En étape 49, la définition SMI de l'objet donne le type AtmVcIdentifier avec un sous type de taille maximale de 2. En étape 8, le module de typage retourne un couple  
10 de valeur (3,2). En étape 50, le traducteur 10 ajoute le couple (3,2) sous forme de deux mots binaires 83 chacun de deux octets au patron de la figure 12.

A la suite de l'étape 56, le traducteur 10 rencontre à nouveau les trois objets précédents et passe chaque fois  
15 directement à l'objet suivant en étape 61 en passant par les étapes 58, 59, 60 et 61.

En étape 58, le traducteur 10 rencontre l'objet "aal5VccCrcErrors" pour lequel il exécute la procédure scalaire.

20           En           étape           48,           la           variable  
"numéroDuChampCourant\_DefTicket\_Table\_Ti" vaut 4.

En étape 49, la définition SMI de l'objet donne le type Counter32 avec une taille maximale de 4. En étape 8, le module de typage retourne un couple de valeur (4,4). En  
25 étape 50, le traducteur 10 ajoute le couple (4,4) sous forme de deux mots binaires 84 chacun de deux octets au patron de la figure 12.

On peut réitérer les explications précédentes pour chaque objet suivant du tableau de la figure 11, le  
30 traducteur 10 ajoutant alors en étape 50, pour chacun rencontré en étape 58, respectivement le couple (5,4),



(6,4), sous forme respective de deux mots binaires 85, 86, chacun de deux octets au patron de la figure 12.

Après atteinte de l'objet "aal5VccOverSizedSDUs" en étape 60, le patron de la figure 12 est alors constitué  
5 d'une suite de couples de mots 81 à 86. Le traducteur 10 exécute la procédure de clôture.

En étape 62, le traducteur 10 ajoute un couple de mots binaires 80 au début du patron. En étape 63, le traducteur 10 affecte la valeur 303 au premier mot et la  
10 valeur 6 au deuxième mot du couple.

En étape 64, le traducteur 10 ajoute un couple de mots binaires 79 au début du patron. En étape 65, le traducteur 10 affecte la valeur 2 au premier mot et la valeur 32 au deuxième mot du couple.

15 En étape 5, le traducteur 10 enregistre le patron tel qu'il se présente au final en figure 12.

Le patron de la figure 12 permet de transmettre des tickets de données dont les valeurs sont contenues dans des lignes de la table "aal5VccTable". Les tickets sont  
20 généralement regroupés par bloc de tickets destiné à être émis vers un collecteur.

La figure 13 montre un exemple de ticket de données. Supposons que la ligne de la table décrivant la qualité du trafic du circuit ATM transitant par l'interface 12 et  
25 identifié comme le circuit virtuel correspondant au Vci 1000 du Vpi 100, donne les valeurs suivantes:

- ifIndex	= 12
- aal5VccVpi	= 100
- aal5VccVci	= 1000
30 - aal5VccCrcErrors	= 15432
- aal5VccSarTimeOuts	= 456

- aal5VccOverSizedSDUs = 567

----- Dans le ticket de données correspondant de la figure 13, un mot 199 de deux octet contient la valeur 303 qui référence le patron de la figure 12. Un mot 200 de deux  
5 octets contient la valeur 24 qui représente la longueur cumulée des 6 champs de données indiqués par le patron de la figure 9 avec les deux mots 199 et 200, soit la longueur totale du ticket de données.

Ensuite des champs 201 à 206 dont la longueur de  
10 chacun est donnée respectivement par le deuxième mot des couples 81 à 86 du patron, contiennent respectivement les valeurs 12, 100, 1000, 15432, 456 et 567.

Pour chaque valeur de champ du ticket de donnée, le type donné par le premier mot de chacun des couples 81 à  
15 86 du patron, permet à un destinataire du ticket de reconnaître à quel objet cette valeur appartient.

On notera là encore l'économie de bande passante et la simplification de calcul que permet l'usage des tickets de données.

20 En référence à la figure 14, un système de mesure 91 comprend des sondes 89 de mesure de performances de réseaux IP et un contrôleur système 90 auquel sont connectées les sondes 89.

Un agent SNMP 93 met en œuvre la MIB 11 IPPM  
25 REPORTING MIB en mode délégué (proxy en anglais). Elle est définie dans [www.ietf.org/html.characters/ippm-character.html](http://www.ietf.org/html.characters/ippm-character.html). L'agent 93 est hébergé dans un serveur délégué 92 pour fournir une interface de gestion standard du système de mesure 91, à des systèmes de gestion de  
30 réseau 94 (NMS pour Network Management Station) qui

peuvent alors consulter les mesures en cours et leurs résultats en utilisant le protocole classique SNMP.

On sait que l'interface connue de gestion IPPM REPORTING MIB définit plusieurs tables dont les tables  
5   ippmNetworkMeasureTable et ippmHistoryTable sont retenues  
ici à titre d'exemple pour illustrer un usage industriel  
du procédé objet de l'invention. La table de mesure réseau  
95 nommée ippmNetworkTable porte des définitions de  
mesures mises en place entre les sondes par un superviseur  
10   87 hébergé dans le contrôleur 90. Le superviseur 87  
effectue la collecte des résultats de mesures en  
provenance des sondes 89. La table historique 96 nommée  
ippmHistoryTable stocke les résultats des mesures reçues  
du superviseur. L'agent 93 comprend une copie de ces deux  
15   tables parmi d'autres.

De façon à pouvoir utiliser le procédé précédemment décrit, le système 90 est conforme à la représentation de la figure 1. On retrouve sur la figure 14, le traducteur  
10 et la spécification de MIB 11. Le traducteur 10 a ici  
20   pour fonction entre autres, de générer des patrons pour  
les tables ippmNetworkTable et ippmHistoryTable.

Le système 91 comprend aussi un module 88 d'exportation de patrons et de tickets de données. Le serveur délégué 92 comprend un module 18 de réception de  
25   patrons et de tickets de données. Pour communiquer, les  
modules 18 et 88 utilisent un protocole nommé IPFIX, spécialement adapté aux échanges de patrons et de tickets entre modules.

Le serveur délégué 92 comprend aussi ou a accès à une  
30   instance du traducteur 10 et de la MIB 11. Ainsi lorsque  
le système 91 envoie un patron au serveur délégué 92 au

moyen du module 88, le serveur délégué 92 recevant ce patron au moyen du module 18, peut se préparer à recevoir des tickets de données contenant les descriptions et les résultats de mesures émises à la suite du patron par le système 91. Le serveur délégué 92 comprend un module 17 auquel le traducteur 10 permet de faire correspondre les champs du patron aux définitions SMI d'objets pour alimenter l'agent 93 en tables et en objets en concordance avec les valeurs qui seront reçues dans les tickets de données.

Ensuite, le système de mesure 91 utilise le protocole IPFX pour remettre au fil de l'eau les mesures mises en place et les résultats de ces mesures, au serveur délégué 92. La station 94 peut alors recevoir les mesures de l'agent 93 de façon classique par le protocole SNMP.

La figure 15 donne un exemple de patron de la table `ippmHistoryTable` obtenue dans le système 91 au moyen du procédé précédemment décrit. Ici les valeurs dans les différents champs sont exprimées en décimales pour en faciliter une lecture rapide, sachant qu'elles sont exprimées en réalité sous forme binaire.

Le premier et le deuxième mot du couple 139 contiennent respectivement la valeur 2 pour indiquer que la structure de données est un patron et la valeur 36 indiquant en octets la longueur du patron.

Le premier et le deuxième mot du couple 140 contiennent respectivement la valeur 304 pour indiquer que le patron est relatif à la table d'historique et la valeur 7 indiquant la quantité de champs de données du patron.

Le premier et le deuxième mot du couple 141 relatif à l'objet `"ippmHistoryMeasureOwner"`, contiennent

respectivement la valeur 1 pour indiquer le type de champ  
et la valeur 32 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 142 relatif à  
l'objet "ippmHistoryMeasureIndex", contiennent  
5 respectivement la valeur 2 pour indiquer le type de champ  
et la valeur 4 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 143 relatif à  
l'objet "ippmHistoryMetricIndex", contiennent  
respectivement la valeur 3 pour indiquer le type de champ  
10 et la valeur 4 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 144 relatif à  
l'objet "ippmHistoryIndex", contiennent respectivement la  
valeur 4 pour indiquer le type de champ et la valeur 4  
indiquant en octets la longueur du champ.

15 Le premier et le deuxième mot du couple 145 relatif à  
l'objet "ippmHistorySequence", contiennent respectivement  
la valeur 5 pour indiquer le type de champ et la valeur 4  
indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 146 relatif à  
20 l'objet "ippmHistoryTimestamp", contiennent respectivement  
la valeur 6 pour indiquer le type de champ et la valeur 8  
indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 147 relatif à  
l'objet "ippmHistoryValue", contiennent respectivement la  
25 valeur 7 pour indiquer le type de champ et la valeur 4  
indiquant en octets la longueur du champ.

La figure 16 donne un exemple de ticket de données de  
la table ippmHistoryTable obtenue dans le système 91 pour  
être lisible au moyen du patron de la figure 15. Comme  
30 c'est le cas pour les autres figures de patron ou de  
ticket de donnée, une largeur de ligne représente quatre

octets, une hauteur de ligne n'est cependant pas proportionnelle au nombre d'octets pour un champ de plus de huit octets de façon à faire tenir la représentation de la figure sur un nombre de pages raisonnable.

5        Le premier champ 149 contient sur deux octets, la valeur 304 qui est celle du premier mot du couple 140 dans le patron correspondant.

10       Le deuxième champ 150 contient sur deux octets la valeur 64 pour indiquer la quantité d'octets du ticket de données.

      Le champ 151 relatif à l'objet "ippmHistoryMeasureOwner", contient la chaîne de caractères FTRD codée en binaire.

15       Le champ 152 relatif à l'objet "ippmHistoryMeasureIndex", contient la valeur 5 qui indexe la mesure et la valeur 6 qui indexe un délai d'aller simple.

      Le champ 153 relatif à l'objet "ippmHistoryMetricIndex", contient la valeur 6 qui indexe  
20 le type de métrique mesuré, en l'occurrence 6 correspond à un délai unidirectionnel.

      Le champ 154 relatif à l'objet "ippmHistoryIndex", contient la valeur 123 pour indiquer que le résultat de la mesure transmis dans ce ticket, est le 123ième.

25       Le champ 155 relatif à l'objet "ippmHistorySequence", contient la valeur 1057582058 pour indiquer que la mesure a été prise le 14 octobre 2002 à 9 heures 54 minutes 18 secondes.

      Le champ 156 relatif à l'objet  
30 "ippmHistoryTimestamp", contient la valeur 4578845678

représentative d'une part fractionnelle d'estampillage temporel.

Le champ 157 relatif à l'objet "ippmHistoryValue", contient la valeur 567 qui est celle de la mesure de  
5 délai, l'unité étant donnée par le champ 152.

La figure 17 donne un exemple de patron de la table ippmNetworkTable obtenue dans le système 91 au moyen du procédé précédemment décrit. Ici encore les valeurs dans les différents champs sont exprimées en décimales pour en  
10 faciliter une lecture rapide, sachant qu'elles sont exprimées en réalité sous forme binaire.

Le premier et le deuxième mot du couple 159 contiennent respectivement la valeur 2 pour indiquer que la structure de données est un patron de MIB et la valeur  
15 116 indiquant en octets la longueur du patron.

Le premier et le deuxième mot du couple 160 contiennent respectivement la valeur 302 pour indiquer que le patron est relatif à la table des mesures réseau et la valeur 27 indiquant la quantité de champs de données  
20 formatés par le patron.

Le premier et le deuxième mot du couple 161 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureOwner", contiennent respectivement la valeur 1 pour indiquer le type de champ et la valeur 32 indiquant en octets la longueur du champ.

25 Le premier et le deuxième mot du couple 162 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureIndex", contiennent respectivement la valeur 2 pour indiquer le type de champ et la valeur 2 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 163 relatif à  
30 l'objet "ippmNetworkMetricName", contiennent

respectivement la valeur 3 pour indiquer le type de champ et la valeur 256 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 164 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureMetrics", contiennent  
5 respectivement la valeur 4 pour indiquer le type de champ et la valeur 8 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 165 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureBeginTime", contiennent  
10 respectivement la valeur 5 pour indiquer le type de champ et la valeur 4 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 166 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureCollectionRateUnit",  
contiennent respectivement la valeur 6 pour indiquer le type de champ et la valeur 4 indiquant en octets la  
15 longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 167 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureCollectionRate", contiennent  
respectivement la valeur 7 pour indiquer le type de champ et la valeur 4 indiquant en octets la longueur du champ.

20 Le premier et le deuxième mot du couple 168 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureDurationUnit", contiennent  
respectivement la valeur 8 pour indiquer le type de champ et la valeur 4 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 169 relatif à  
25 l'objet "ippmNetworkMeasureDuration", contiennent  
respectivement la valeur 9 pour indiquer le type de champ et la valeur 4 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 170 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureHistorySize", contiennent  
30 respectivement la valeur 10 pour indiquer le type de champ et la valeur 4 indiquant en octets la longueur du champ.



Le premier et le deuxième mot du couple 171 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureFailureMgmtMode", contiennent respectivement la valeur 11 pour indiquer le type de champ et la valeur 4 indiquant en octets la longueur du champ.

5 Le premier et le deuxième mot du couple 172 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureResultsMgmt", contiennent respectivement la valeur 12 pour indiquer le type de champ et la valeur 4 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 173 relatif à  
10 l'objet "ippmNetworkMeasureScrcTypeP", contiennent respectivement la valeur 13 pour indiquer le type de champ et la valeur 512 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 174 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureScrc", contiennent  
15 respectivement la valeur 14 pour indiquer le type de champ et la valeur 512 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 175 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureDstTypeP", contiennent  
20 respectivement la valeur 15 pour indiquer le type de champ et la valeur 512 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 176 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureDst", contiennent respectivement la valeur 16 pour indiquer le type de champ et la valeur 512 indiquant en octets la longueur du champ.

25 Le premier et le deuxième mot du couple 177 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureTransmitMode", contiennent respectivement la valeur 17 pour indiquer le type de champ et la valeur 4 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 178 relatif à  
30 l'objet "ippmNetworkMeasureTransmitPacketRateUnit", contiennent respectivement la valeur 18 pour indiquer le

type de champ et la valeur 4 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 179 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureTransmitPacketRate",  
5 contiennent respectivement la valeur 19 pour indiquer le type de champ et la valeur 4 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 180 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureDeviationOrBurstsize",  
10 contiennent respectivement la valeur 20 pour indiquer le type de champ et la valeur 4 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 181 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureMedianOrInterBurstsize",  
15 contiennent respectivement la valeur 21 pour indiquer le type de champ et la valeur 4 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 182 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureLossTimeout", contiennent  
20 respectivement la valeur 22 pour indiquer le type de champ et la valeur 4 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 183 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureL3PacketSize", contiennent  
25 respectivement la valeur 23 pour indiquer le type de champ et la valeur 4 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 184 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureDataPattern", contiennent  
respectivement la valeur 24 pour indiquer le type de champ et la valeur 4 indiquant en octets la longueur du champ.

30 Le premier et le deuxième mot du couple 185 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureMap", contiennent

respectivement la valeur 25 pour indiquer le type de champ  
et la valeur 256 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 186 relatif à  
l'objet "ippmNetworkMeasureSingletons", contiennent  
5 respectivement la valeur 26 pour indiquer le type de champ  
et la valeur 4 indiquant en octets la longueur du champ.

Le premier et le deuxième mot du couple 187 relatif à  
l'objet "ippmNetworkMeasureOperState", contiennent  
respectivement la valeur 27 pour indiquer le type de champ  
10 et la valeur 4 indiquant en octets la longueur du champ.

La figure 18 donne un exemple de ticket de données de  
la table ippmNetworkTable obtenue dans le système 91 pour  
être lisible au moyen du patron de la figure 17.

Le premier champ 259 contient la valeur 302 qui est  
15 celle du premier mot du couple 159 dans le patron  
correspondant.

Le deuxième champ 260 contient la valeur 2676 pour  
indiquer la longueur de ticket exprimée en octets.

Le champ 261 relatif à l'objet  
20 "ippmNetworkMeasureOwner", contient la chaîne de  
caractères FTRD codée en binaire pour indiquer le  
propriétaire de la mesure.

Le champ 262 relatif à l'objet  
"ippmNetworkMeasureIndex", contient la valeur 5 pour  
25 indiquer le numéro de la mesure.

Le champ 263 relatif à l'objet  
"ippmNetworkMetricName", contient la chaîne de caractères  
"One-way-delay between Paris et Lannion" codée en binaire  
pour indiquer en clair ce à quoi se rapporte la mesure.

Le champ 264 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureMetrics", contient la valeur 6 pour indiquer le type de mesure.

5 Le champ 265 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureBeginTime", contient la valeur 1034582058 pour indiquer que la mesure a débuté le 14 septembre 2003 à 9 heures 54 minutes 18 secondes.

10 Le champ 266 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureCollectionRateUnit", contient la valeur 0 représentative d'une part fractionnelle d'estampillage temporel.

Le champ 267 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureCollectionRate", contient la valeur 10 pour indiquer le taux d'échantillonnage.

15 Le champ 268 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureDurationUnit", contient la valeur 6 pour indiquer que l'unité de durée de la mesure, est la seconde.

20 Le champ 269 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureDuration", contient la valeur 120 pour indiquer que la mesure a duré 120 secondes.

Le champ 270 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureHistorySize", contient la valeur 1000 pour indiquer la taille de l'historique de mesure.

25 Le champ 271 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureFailureMgmtMode", contient la valeur 1 pour indiquer le mode automatique.

30 Le champ 272 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureResultsMgmt", contient la valeur 1 pour indiquer que les résultats sont communiqués avec bouclage automatique.

Le champ 273 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureSrcTypeP", contient la chaîne de caractères "IP UDP" pour indiquer le protocole de transfert utilisé par la communication au départ de Paris  
5 qui fait l'objet de la mesure.

Le champ 274 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureSrc", contient la valeur 80.168.0.1 3456 pour indiquer l'adresse source de la communication, ici Paris.

10 Le champ 275 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureDstTypeP", contient la chaîne de caractères "IP UDP" pour indiquer le protocole de transfert utilisé par la communication à destination de Lannion qui fait l'objet de la mesure.

15 Le champ 276 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureDst", contient la valeur 180.168.0.1 6543 pour indiquer l'adresse de destination de la communication, ici Lannion.

Le champ 277 relatif à l'objet  
20 "ippmNetworkMeasureTransmitMode", contient la valeur 1 pour indiquer que le mode de transmission est périodique.

Le champ 278 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureTransmitPacketRateUnit", contient la  
valeur 6 pour indiquer que l'unité de taux de paquets de  
25 64 octets transmis, est par seconde.

Le champ 279 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureTransmitPacketRate", contient la valeur 100 pour indiquer que le taux d'émission était de 100 paquets par seconde.

Le champ 280 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureDeviationOrBurstsize", contient la valeur 0 pour indiquer une déviation nulle.

Le champ 281 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureMedianOrInterBurstsize", contient la valeur 0 pour indiquer une taille de rafale nulle.

Le champ 282 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureLossTimeout", contient la valeur 15 pour indiquer que le délai à l'expiration duquel un paquet est considéré perdu, est de 15 secondes.

Le champ 283 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureL3PacketSize", contient la valeur 64 pour indiquer que la taille des paquets émis dans la communication qui fait l'objet de la mesure, est de 64 octets.

Le champ 284 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureDataPattern", contient la valeur FFFF pour indiquer le format des données de mesure.

Le champ 285 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureMap", contient la chaîne de caractères "Reseau interne" pour indiquer en clair le type de réseau.

Le champ 286 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureSingletons", contient la valeur 0 par défaut.

Le champ 287 relatif à l'objet "ippmNetworkMeasureOperState", contient la valeur 0 par défaut.

L'homme du métier appréciera aisément l'économie de bande passante nécessaire au transfert des mesures entre le système 91 et le serveur 92, à partir des deux exemples de tickets de données qui viennent d'être décrits, en

comparaison de celle qui aurait été nécessaire en utilisant le protocole SNMP à ce niveau.

Le procédé mis en œuvre dans le système décrit, conformément à l'invention, est particulièrement utile car  
5 il permet de générer automatiquement des patrons à partir de MIBs ou de PIBs pour tout type de structure de données en déchargeant l'être humain de tâches fastidieuses qui en absence de l'invention, auraient consisté à définir  
manuellement un patron pour chaque structure de données  
10 particulière, la quantité de structures de données possibles dans ce domaine étant considérable.

## Annexe 1

## bufferControlTable OBJECT-TYPE

## SYNTAX SEQUENCE OF {

```
5      bufferControlIndex          Integer32,
      bufferControlChannelIndex    Integer32,
      bufferControlFullStatus      INTEGER,
      bufferControlFullAction      INTEGER,
      bufferControlCaptureSliceSize Integer32,
10     bufferControlDownloadSliceSize Integer32,
      bufferControlDownloadOffset  Integer32,
      bufferControlMaxOctetsRequested Integer32,
      bufferControlMaxOctetsGranted Integer32,
      bufferControlCapturedPackets Integer32,
15     bufferControlTurnOnTime      TimeTicks,
      bufferControlOwner            OwnerString,
      bufferControlStatus           EntryStatus
    }
    INDEX { bufferControlIndex }
20     ::= { capture 1 }
```



## Annexe 2

```
aal5VccTable OBJECT-TYPE
    SYNTAX SEQUENCE OF {
5        aal5VccVpi          INTEGER,
        aal5VccVci          INTEGER,
        aal5VccCrcErrors    Counter32,
        aal5VccSarTimeOuts  Counter32,
        aal5VccOverSizedSDUs Counter32
10    }
    INDEX { ifIndex, aal5VccVpi, aal5VccVci }
    ::= { atmMIBObjects 1 }
```

Revendications:

1. Procédé pour minimiser une bande passante nécessaire aux transferts d'informations d'administration de réseau de communication, lesdites informations concernant des objets relatifs à des éléments matériels, logiciels ou de fonctionnement de réseau, répertoriés dans une base d'information d'administration (11) et à chacun desquels est associée une spécification en langage formel, caractérisé en ce qu'il comprend des étapes consistant à:
- générer (48-50) à partir de ladite spécification pour chaque objet, un couple de mots (121) dont la valeur du premier mot est relative à une indication de l'objet et la valeur du deuxième mot est relative à une longueur d'information de l'objet;
  - construire (41-47, 51-61) un patron comprenant un ensemble ordonné de couples de mots (121-133) générés et un identificateur (119-120) dudit patron, permettant d'émettre ensuite une suite ordonnée (99-113) d'informations correspondant audit patron.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend des étapes consistant à:
- parcourir (43-46) un arbre de la base d'information d'administration (11) dont chaque nœud est associé à un objet;
  - tester (44) à chaque nœud si l'objet est de type scalaire ou table;
  - construire (41-47) le patron en ajoutant le couple de mots généré au patron si l'objet est de type scalaire;

- construire (51-61) un autre patron dit de table si l'objet est de type table pour les objets de la table.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend des étapes consistant à construire (33-37,19-22) en plus un patron de configuration comprenant les couples de mots générés pour des objets à accès modifiable.

10 4. Système pour minimiser une bande passante nécessaire aux transferts d'informations d'administration de réseau de communication, lesdites informations concernant des objets relatifs à des éléments matériels, logiciels ou de fonctionnement de réseau, répertoriés dans une base  
15 d'information d'administration (11) et à chacun desquels est associée une spécification en langage formel, caractérisé en ce qu'il comprend un module traducteur (10) agencé pour générer à partir de ladite spécification pour chaque objet, un couple de mots dont la valeur du premier  
20 mot est relative à une indication de l'objet et la valeur du deuxième mot est relative à une longueur d'information de l'objet et pour générer un patron comprenant un ensemble ordonné de couples de mots et un identificateur, permettant d'émettre ensuite une suite ordonnée  
25 d'informations correspondant audit patron.

5. Système selon la revendication 4 caractérisé en ce que le module traducteur (10) est agencé pour parcourir un arbre de la base d'information d'administration (11) dont  
30 chaque nœud est associé à un objet, pour tester à chaque nœud si l'objet est de type scalaire ou table et pour

construire le patron en ajoutant le couple de mots généré au patron si l'objet est de type scalaire ou construire un autre patron dit de table si l'objet est de type table pour les objets de la table.

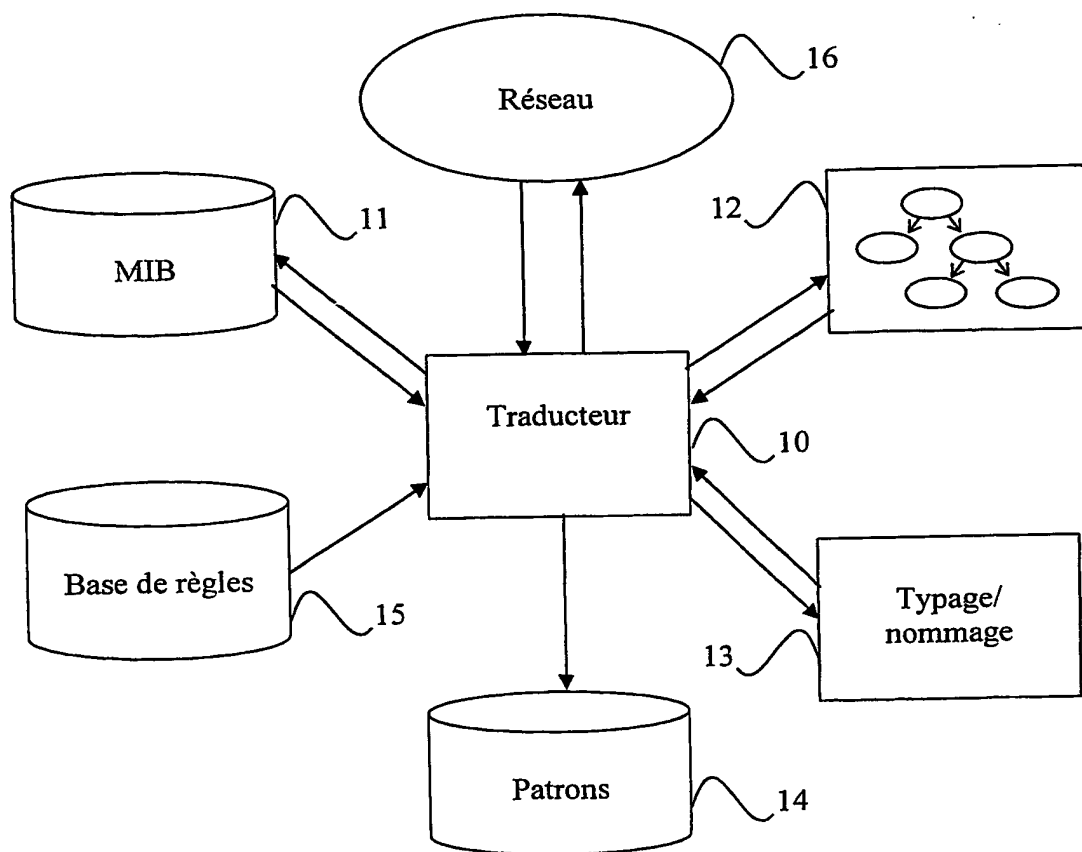
5

6. Système selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que le module traducteur (10) est agencé pour construire en plus un patron de configuration comprenant les couples de mots générés pour des objets à accès  
10 modifiable.

7. Système selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend un module superviseur (87) agencé pour collecter des mesures et un module  
15 d'exportation (88) agencé pour transmettre à un serveur (92), au moins un ticket de données relatives à ces mesures en le faisant précéder du patron de ce ticket de données.

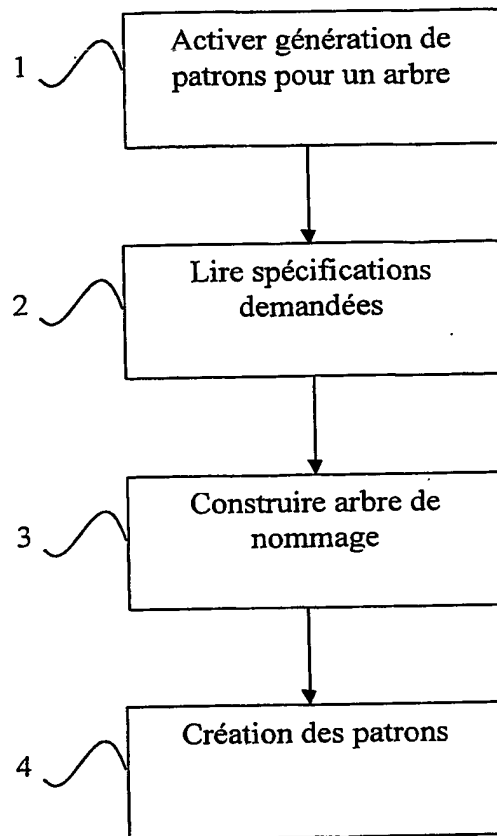
1/19

Fig.1



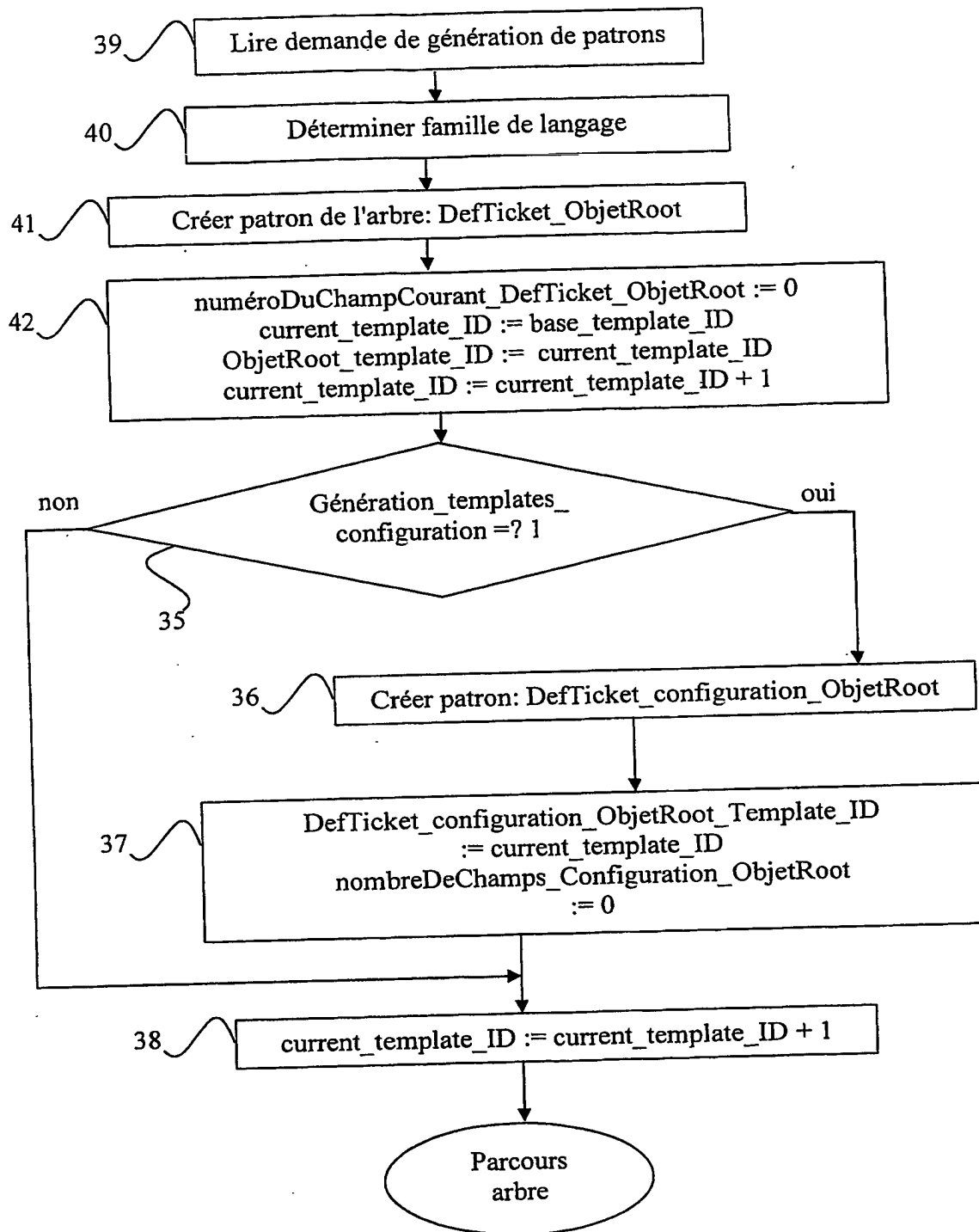
2/19

Fig.2



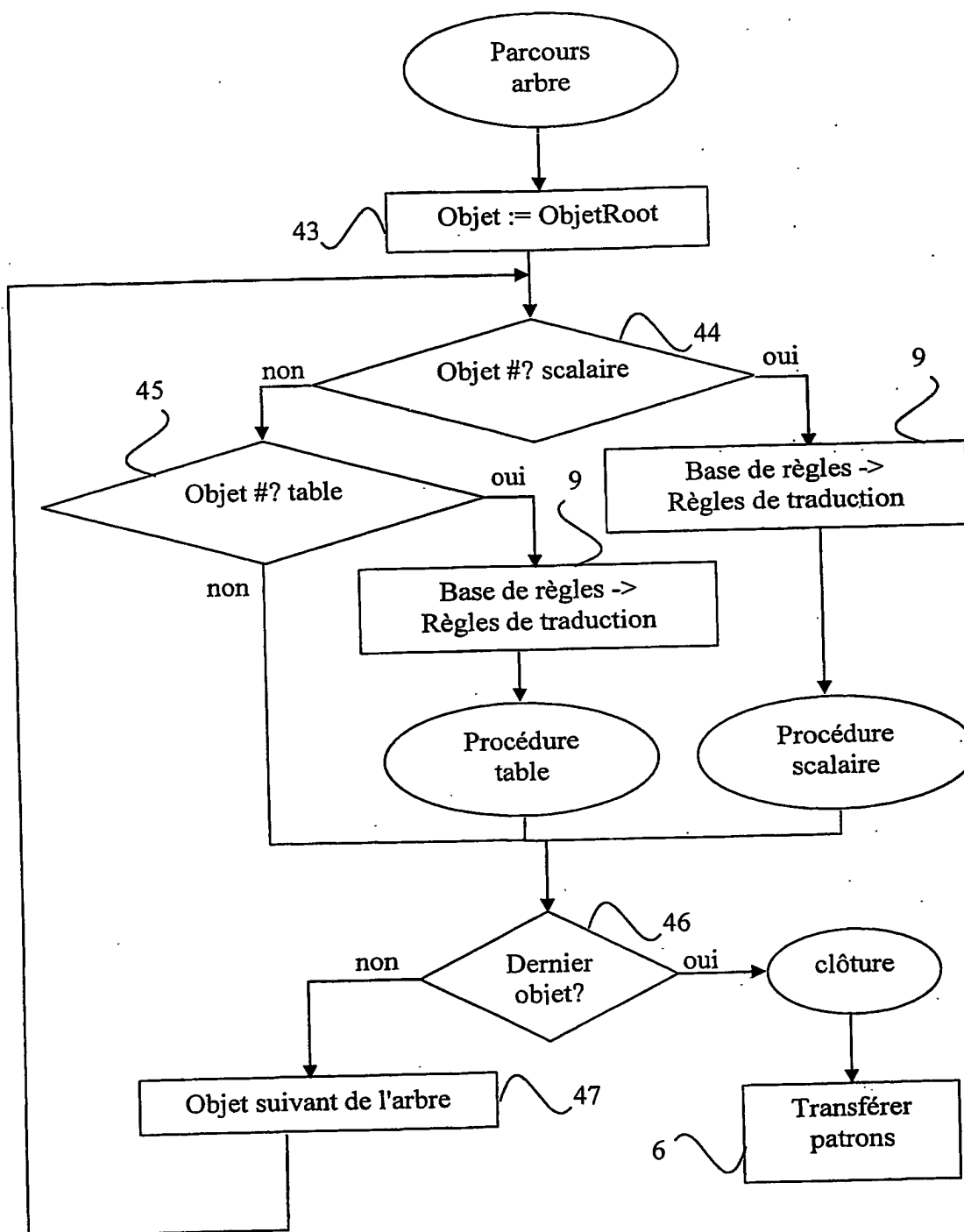
3/19

Fig.3a



4/19

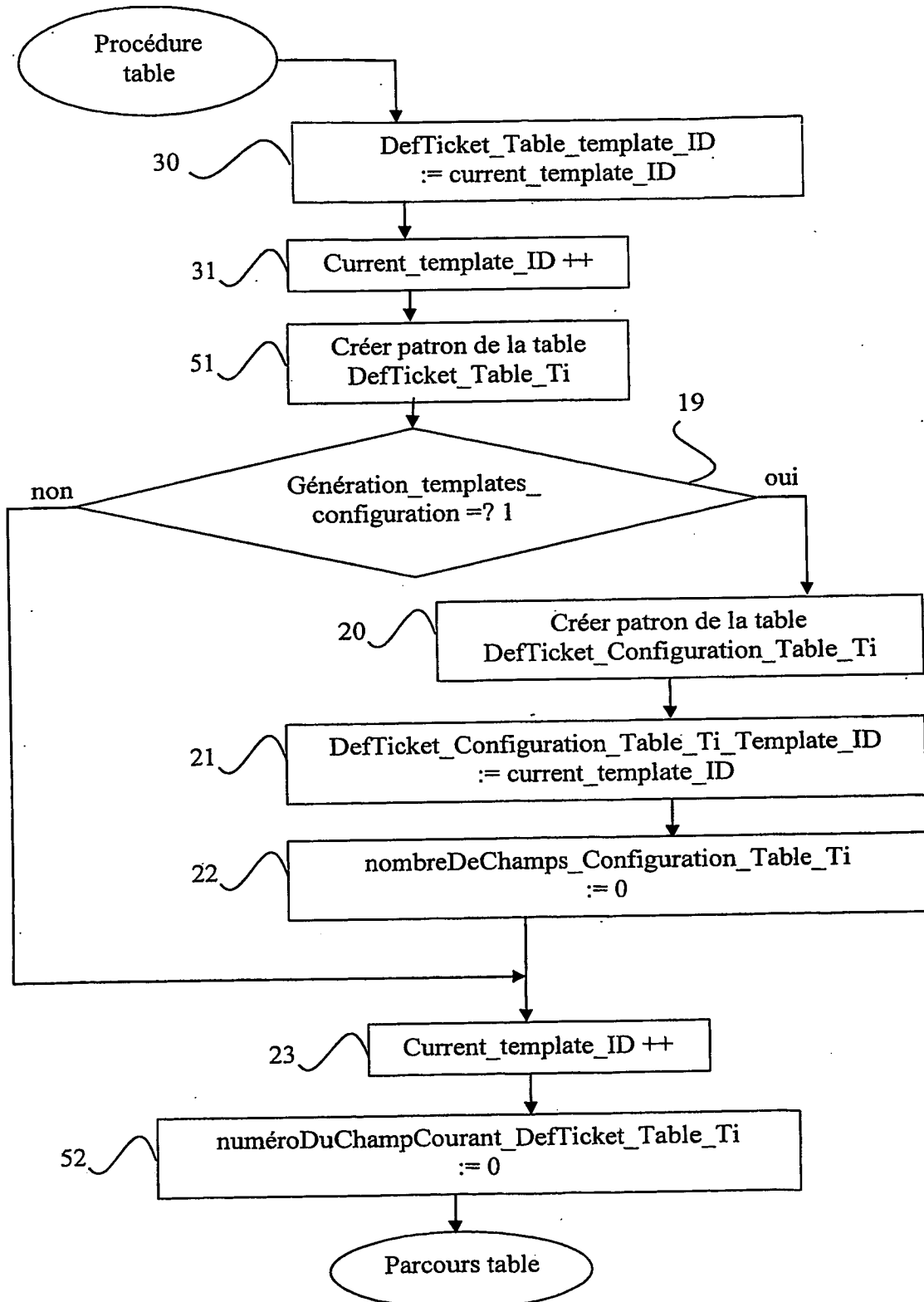
Fig.3b





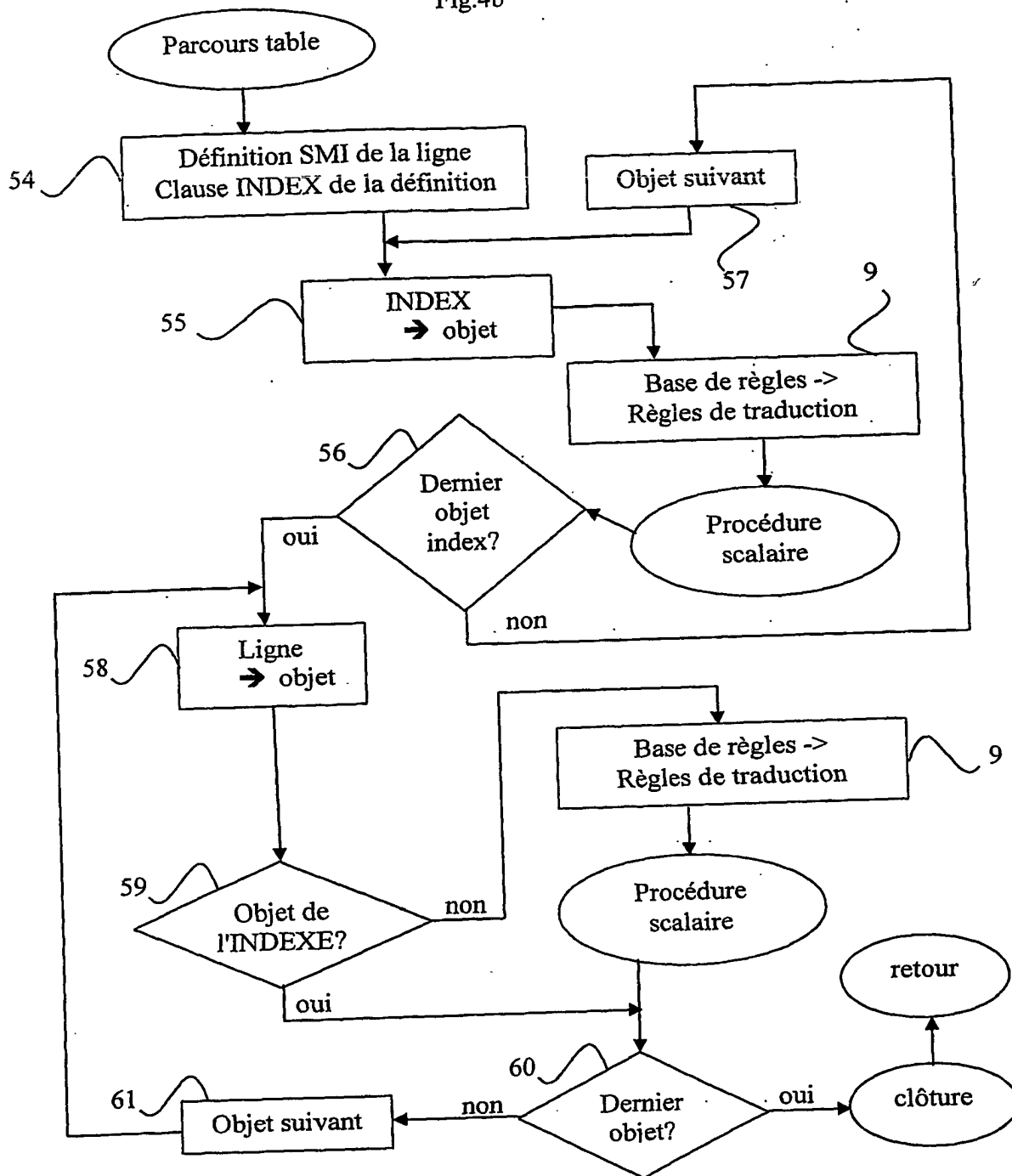
5/19

Fig.4a



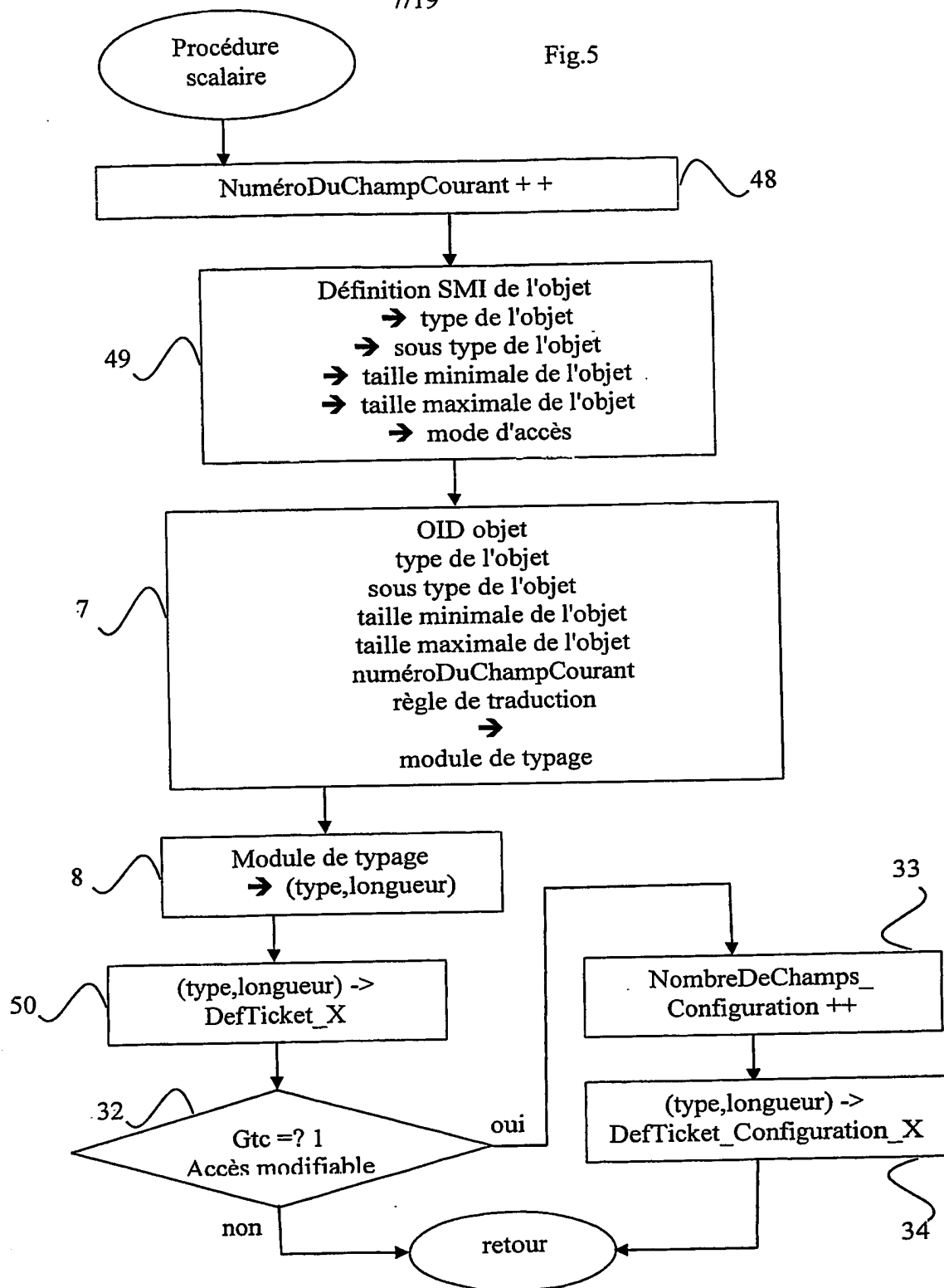
6/19

Fig.4b



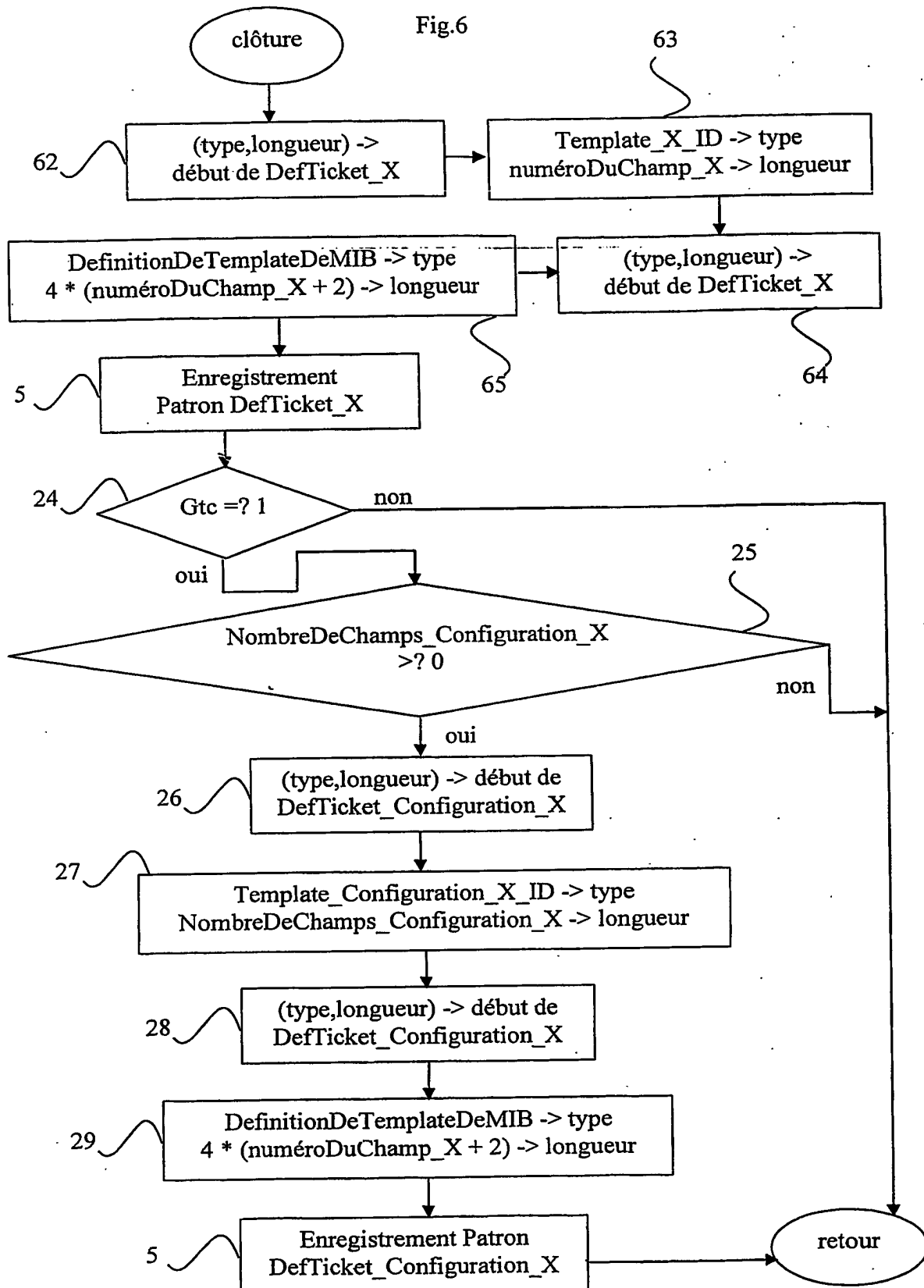
7/19

Fig.5



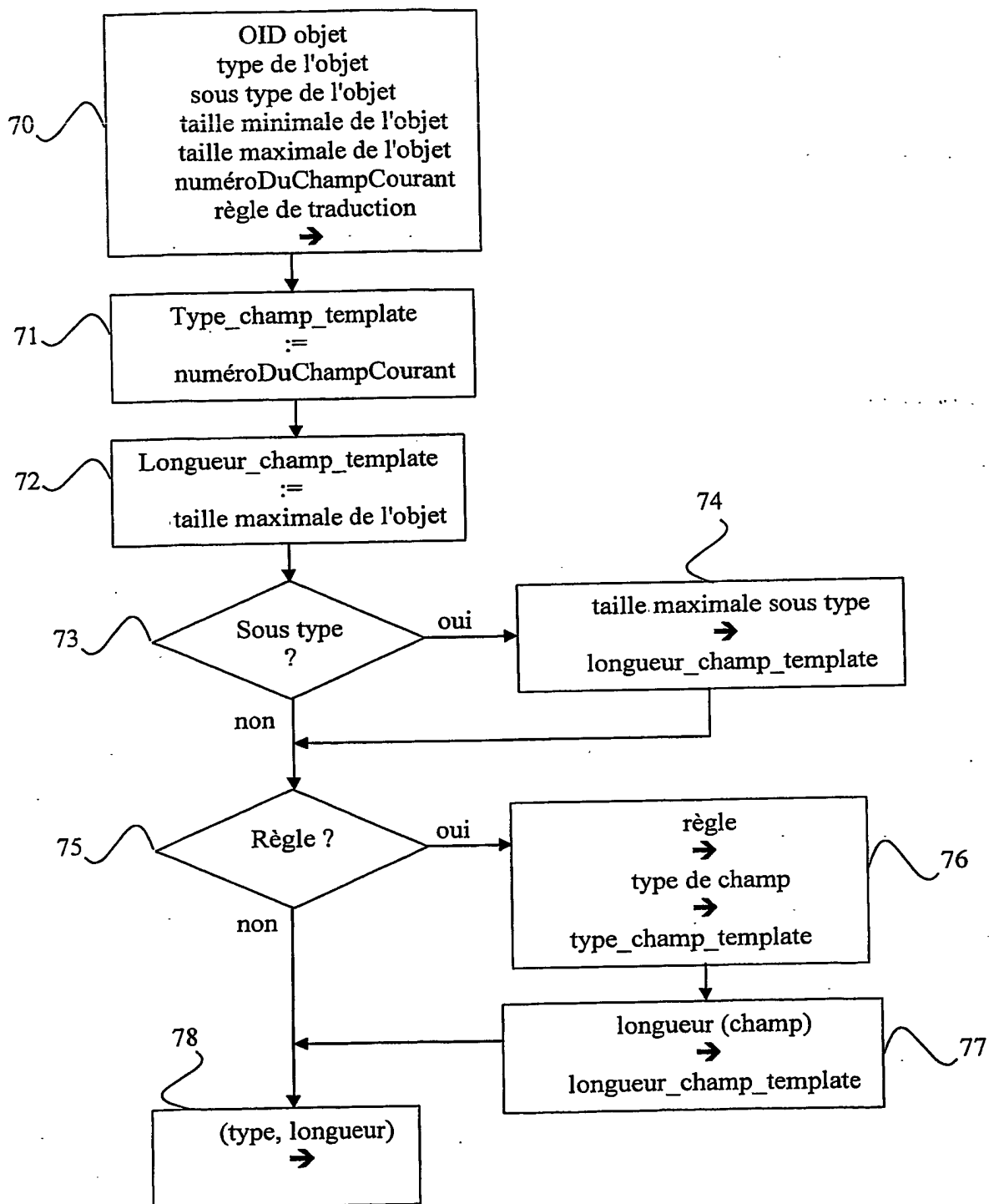
8/19

Fig.6



9/19

Fig.7



10/19

Fig.8

OID	Nom	Type	L type	L sous type
1.3.6.1.2.1.16.8.1	bufferControlTable	SequenceOf	-	-
1.3.6.1.2.1.16.8.1.1.1	bufferControlIndex	Integer32	1-4	1-2
1.3.6.1.2.1.16.8.1.1.2	bufferControlChannelIndex	Integer32	1-4	1-2
1.3.6.1.2.1.16.8.1.1.3	bufferControlFullStatus	INTEGER	1-4	2
1.3.6.1.2.1.16.8.1.1.4	bufferControlFullAction	INTEGER	1-4	2
1.3.6.1.2.1.16.8.1.1.5	bufferControlCaptureSliceSize	Integer32	1-4	1-2
1.3.6.1.2.1.16.8.1.1.6	bufferControlDownloadSliceSize	Integer32	1-4	1-2
1.3.6.1.2.1.16.8.1.1.7	bufferControlDownloadOffset	Integer32	1-4	-
1.3.6.1.2.1.16.8.1.1.8	bufferControlMaxOctetsRequested	Integer32	1-4	-
1.3.6.1.2.1.16.8.1.1.9	bufferControlMaxOctetsGranted	Integer32	1-4	-
1.3.6.1.2.1.16.8.1.1.10	bufferControlCapturedPackets	Integer32	1-4	-
1.3.6.1.2.1.16.8.1.1.11	bufferControlTurnOnTime	TimeTicks	1-4	-
1.3.6.1.2.1.16.8.1.1.12	bufferControlOwner	OwnerString	1-32	-
1.3.6.1.2.1.16.8.1.1.13	bufferControlStatus	EntryStatus	4	-

11/19

Fig.9

119	00000000 00000010	00000000 00111100
120	00000001 01011100	00000000 00001101
121	00000000 00000001	00000000 00000010
122	00000000 00000010	00000000 00000010
123	00000000 00000011	00000000 00000010
124	00000000 00000100	00000000 00000010
125	00000000 00000101	00000000 00000010
126	00000000 00000110	00000000 00000010
127	00000000 00000111	00000000 00000100
128	00000000 00001000	00000000 00000100
129	00000000 00001001	00000000 00000100
130	00000000 00001010	00000000 00000100
131	00000000 00001011	00000000 00000100
132	00000000 00001100	00000000 00100000
133	00000000 00001101	00000000 00000100

12/19

Fig.10

99	00000001 01011100	00000000 01001000	100
101	00000000 00100010	00000010 10001101	102
103	00000000 00000010	00000010 00011110	104
105	00000010 00000000	00000000 11001000	106
107	00000000 00000000 00000000 00100000		
108	00000101 11110101 11100001 00000000		
109	00000000 00001111 01000010 01000000		
110	00000000 00000000 00100111 00010000		
111	11001101 11101011 10000101 01001100		
112	a c m e		
113	00000000 00000000 00000000 00000011		



13/19

Fig.11

OID	Nom	Type	L type	L sous type
1.3.6.1.2.1.37.1.12	Aal5VccTable	SequenceOf	-	-
1.3.6.1.2.1.2.1.1.1	ifindex	INTEGER	1-4	-
1.3.6.1.2.1.37.1.12.1.1	Aal5VccVpi	AtmVpIdentifier	1-4	1-2
1.3.6.1.2.1.37.1.12.1.2	Aal5VccVci	AtmVpIdentifier	1-4	1-2
1.3.6.1.2.1.37.1.12.1.3	Aal5VccCrcErrors	Counter32	1-4	-
1.3.6.1.2.1.37.1.12.1.4	Aal5VccTimeOuts	Counter32	1-4	-
1.3.6.1.2.1.37.1.12.1.5	Aal5VccOverSizedSDUs	Counter32	1-4	-

79	00000000 00000000	00000000 00100000
80	00000001 00101111	00000000 00000110
81	00000000 00000001	00000000 00000100
82	00000000 00000010	00000000 00000010
83	00000000 00000011	00000000 00000010
84	00000000 00000100	00000000 00000100
85	00000000 00000101	00000000 00000100
86	00000000 00000110	00000000 00000100

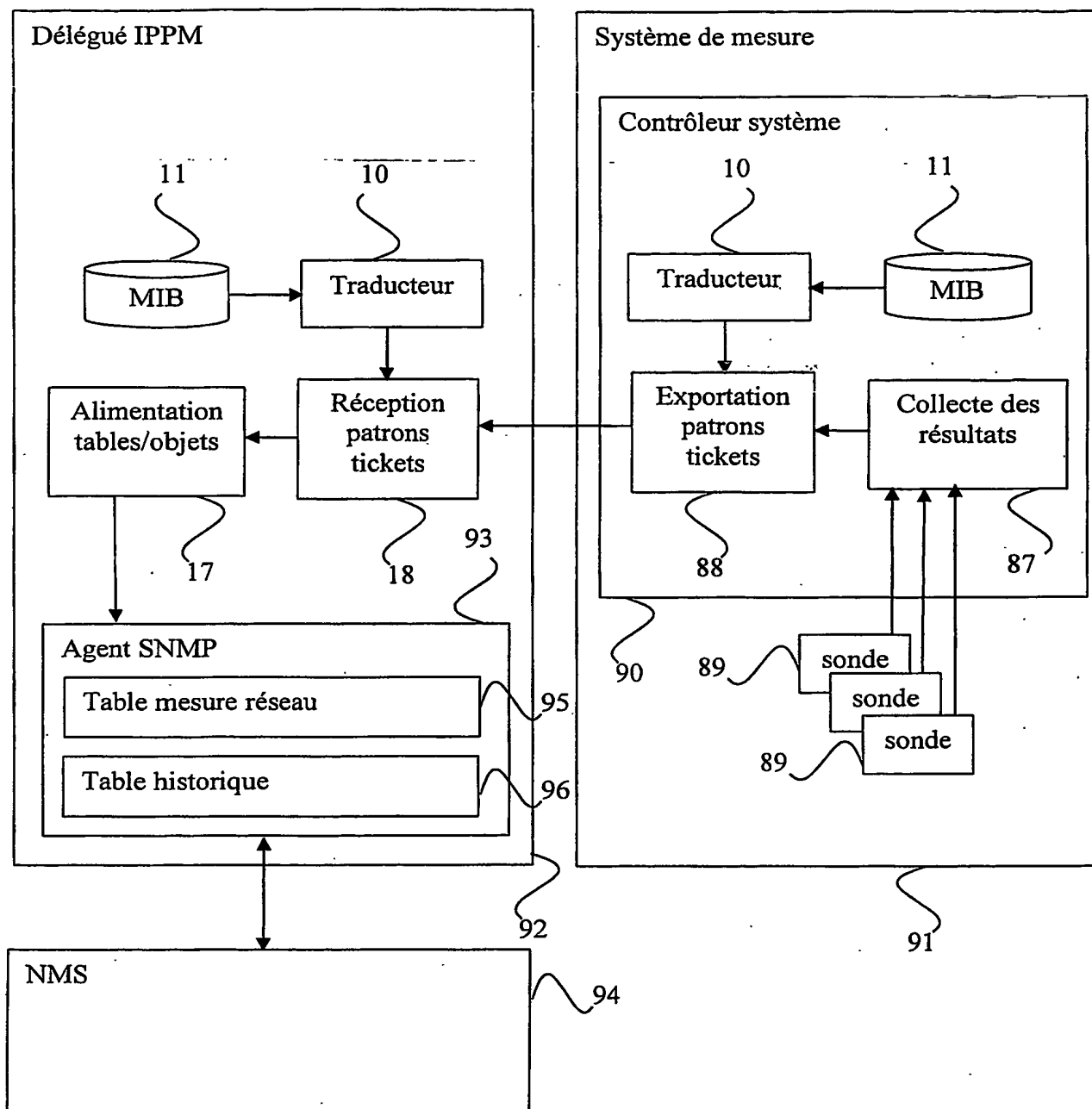
Fig.12

Fig.13

199	00000001 01011100	00000000 00011000	200
201	00000000 00000000 00000000 00001100		
202	00000000 01100100	00000011 11101000	203
204	00000000 00000000 00111100 01001000		
205	00000000 00000000 00000001 11001000		
206	00000000 00000000 00000010 00110111		

14/19

Fig. 14



15/19

139	2	36
140	304	7
141	1	32
142	2	4
143	3	4
144	4	4
145	5	4
146	6	8
147	7	4

Fig.15

149	304	64	150
151	FTRD		
152	5		
153	6		
154	123		
155	1057582058		
156	4578845678		
157	567		

Fig.16

16/19

Fig.17

159	2	116	302	27	160
161	1	32	2	2	162
163	3	256	4	2	164
165	5	8	6	4	166
167	7	4	8	4	168
169	9	4	10	4	170
171	11	4	12	4	172
173	13	512	14	512	174
175	15	512	16	512	176
177	17	4	18	4	178
179	19	4	20	4	180
181	21	4	22	4	182
183	23	4	24	4	184
185	25	256	26	4	186
187	27	4			

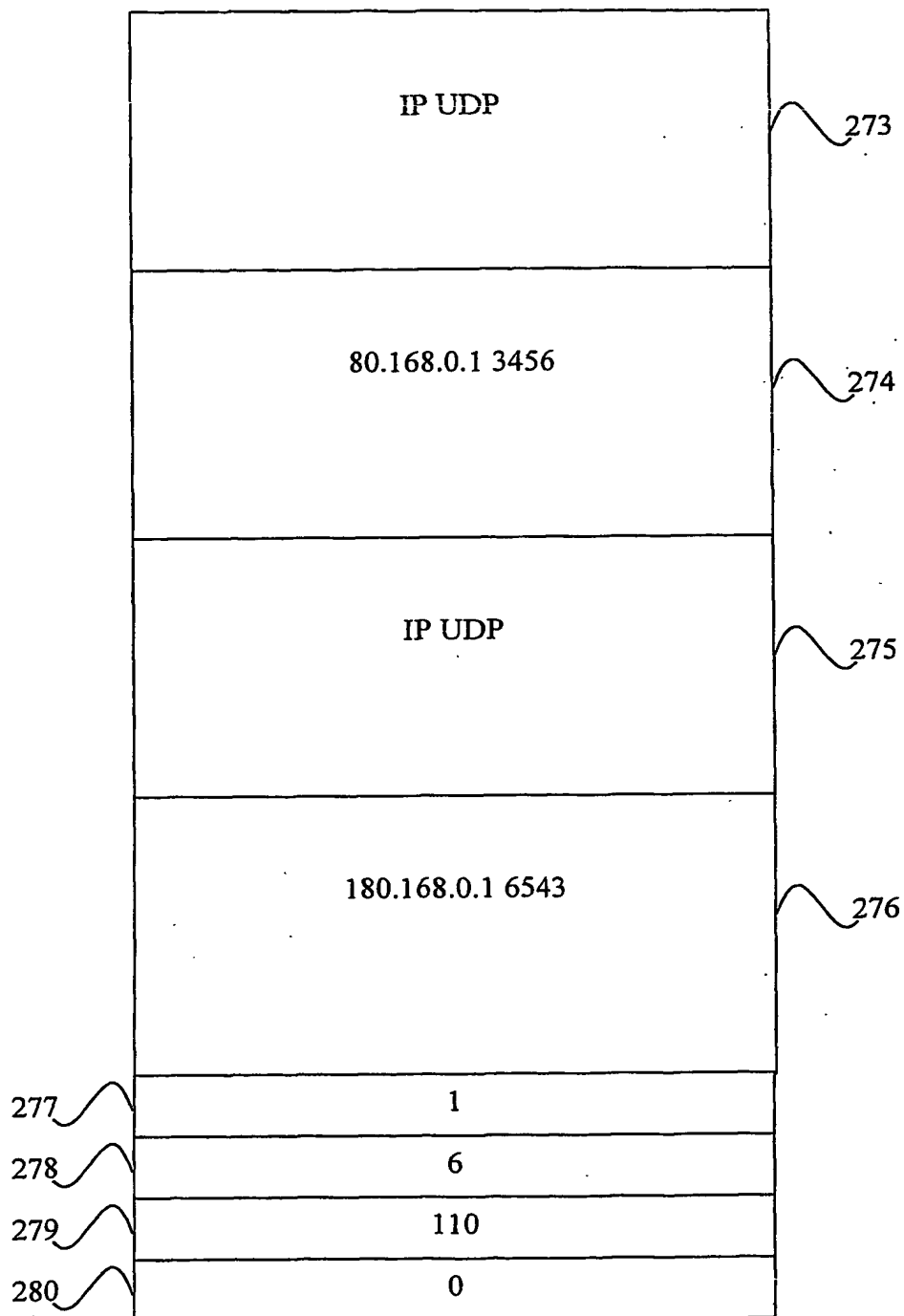
17/19

Fig. 18a

259	302	2676	260
261	FTRD		
262	5		
263	One-way-delay Between Paris et Lannion		
		6	264
265	1034582058 0		
266	6		
267	10		
268	6		
269	120		
270	1000		
271	1		
272	1		

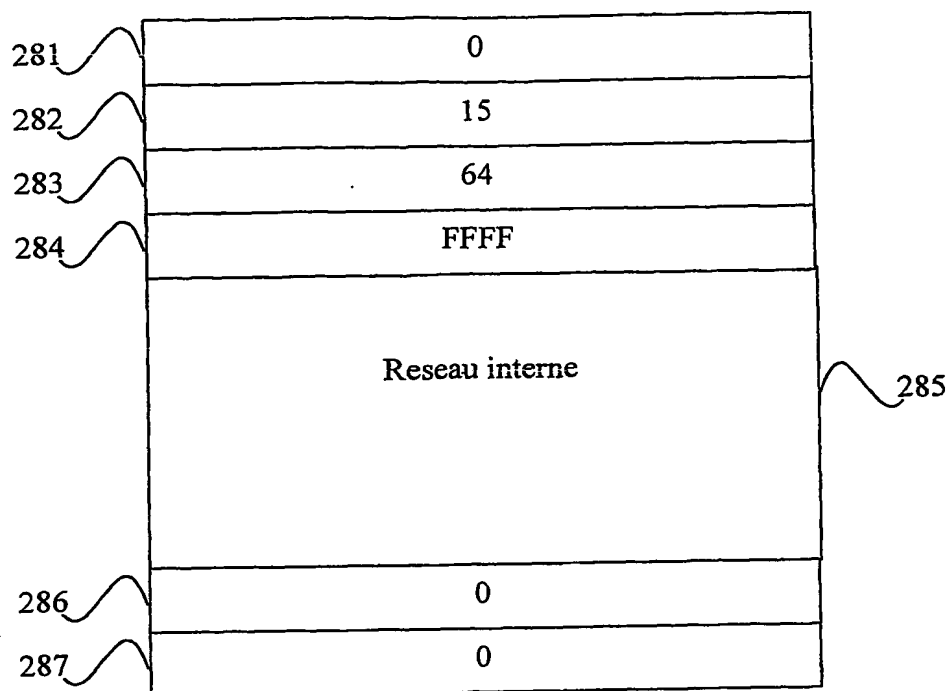
18/19

Fig.18b



19/19

Fig.18c



## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04L12/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, IBM-TDB, COMPENDEX, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 737 518 A (WORWOOD TONY L ET AL) 7 April 1998 (1998-04-07) abstract figures 1,4 column 6, line 46 - column 7, line 3 column 7, line 21 - line 56 column 9, line 42 - line 54	1-7
A	US 5 291 583 A (BAPAT SUBODH) 1 March 1994 (1994-03-01) abstract table 4 figure 1 column 15, line 41 - column 16, line 18 column 20, line 47 - column 22, line 2 column 25, line 44 - line 61 ----- -/--	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 February 2005

Date of mailing of the international search report

28/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bub, A



## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GAVALAS D ET AL: "A hybrid centralised-distributed network management architecture" COMPUTERS AND COMMUNICATIONS, 1999. PROCEEDINGS. IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RED SEA, EGYPT 6-8 JULY 1999, LOS ALAMITOS, CA, USA, IEEE COMPUT. SOC, US, 6 July 1999 (1999-07-06), pages 434-441, XP010555067 ISBN: 0-7695-0250-4 abstract figures 2,3 Page 436, 437: sections 2.2, 2.3, 2.3.1 -----	1-7
A	US 2003/056193 A1 (IWANOJKO BOHDAN T ET AL) 20 March 2003 (2003-03-20) abstract figure 2 paragraph '0024! -----	1-7

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

● T/FR2004/002271

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5737518	A	07-04-1998	NONE	
US 5291583	A	01-03-1994	NONE	
US 2003056193	A1	20-03-2003	NONE	

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 H04L12/24

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H04L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, IBM-TDB, COMPENDEX, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 737 518 A (WORWOOD TONY L ET AL) 7 avril 1998 (1998-04-07) abrégé figures 1,4 colonne 6, ligne 46 - colonne 7, ligne 3 colonne 7, ligne 21 - ligne 56 colonne 9, ligne 42 - ligne 54	1-7
A	US 5 291 583 A (BAPAT SUBODH) 1 mars 1994 (1994-03-01) abrégé tableau 4 figure 1 colonne 15, ligne 41 - colonne 16, ligne 18 colonne 20, ligne 47 - colonne 22, ligne 2 colonne 25, ligne 44 - ligne 61 ----- -/--	1-7

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*G\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

18 février 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

28/02/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Bub, A

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	GAVALAS D ET AL: "A hybrid centralised-distributed network management architecture" COMPUTERS AND COMMUNICATIONS, 1999. PROCEEDINGS. IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RED SEA, EGYPT 6-8 JULY 1999, LOS ALAMITOS, CA, USA, IEEE COMPUT. SOC, US, 6 juillet 1999 (1999-07-06), pages 434-441, XP010555067 ISBN: 0-7695-0250-4 abrégé figures 2,3 Page 436, 437: sections 2.2, 2.3, 2.3.1 -----	1-7
A	US 2003/056193 A1 (IWANOJKO BOHDAN T ET AL) 20 mars 2003 (2003-03-20) abrégé figure 2 alinéa '0024! -----	1-7

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements n°

x membres de familles de brevets

Demande Internationale No

FR2004/002271

Date de publication

Membre(s) de la famille de brevet(s)

Date de publication

Document brevet cité au rapport de recherche

US 5737518

A

07-04-1998

AUCUN

US 5291583

A

01-03-1994

AUCUN

US 2003056193

A1

20-03-2003

AUCUN